sp.
8
he

[illegible] d. 27 Jul. 1.

Saussure Voyages dans les Alpes.
T. III. §. 822.

J. W. Ritter.

Phys. sp. 248. m

~~234.~~

Fiche

R

D. Joseph Gardini's
Abhandlung
von der
Natur des elektrischen Feuers.

Aus dem Lateinischen, nach der Ausgabe des Herrn
D. Joh. Mayer, K. P. Hofrath &c.
übersezt
von
J. G. Geißler.
Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

(Mit einer Kupfertafel.)

Dresden, 1793.
In der Waltherischen Hofbuchhaudlung.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorerinnerung.

Im Jahr 1788 gab die Königliche Akademie der Künste und Wissenschaften zu Mantua die Preisfrage auf: **Ob zufolge dem, was in Rücksicht der elektrischen Kraft bekannt sey, ihre wahre Natur erklärt werden könne?** Unter allen, die diese Materie bearbeitet hatten, zeichnete sich besonders Herr Joseph **Gardini**, ein Arzt zu Mantua, aus, und seine dieserwegen eingesandte Abhandlung erhielt vor allen von der Akademie den Preis. Diese Abhandlung kam endlich nach einem Zeitraume von vier Jahren, während denen sie in den Bücherschränken der Akademie ungebraucht gelegen, öffentlich heraus, wovon Herr Dr. Mayer in Prag eine eigene Ausgabe besorgte, da für Deutschland die Italiänische Ausgabe nicht zureichend war, und nach welcher ich denn auf Verlangen gegenwärtige deutsche Uebersetzung besorgt habe.

Ich hoffe dem lateinischen Texte völlig treu geblieben zu seyn, ohnerachtet ich gestehen muß, daß die äusserst langen Perioden, und nicht selten seine Art, Sätze mit einander zu verbinden, für die gute Uebertragung in die deutsche Sprache, mit einigen Schwierigkeiten verknüpft sind. In dieser Rücksicht habe ich es daher gewagt, diese oft viele Seiten lange Perioden durch eine neue Interpunktation abzukürzen, ohne jedoch

in der Richtung des Vortrags des Verfassers selbst abzuweichen, — weiter habe ich mir keine Freiheiten erlaubt, vielmehr bin ich vielleicht den Worten des Verfassers zu ängstlich gefolget.

Herr Hofrath Mayer hat noch die vollständige Beschreibung des elektrischen Mikroscops des Verfassers, dessen er sehr oft in seiner Abhandlung erwähnet, als Anhang beygefüget, welche ich denn gleichfalls bey dieser Uebersetzung mit aufgenommen habe. Eigentlich ist dieses Instrument, Veränderungen abgerechnet, kein andres als des Herrn Cavallo und Bonnet's bekanntes Elektrometer, welchem ersterer noch eine Vorrichtung, als Sammler der elektrischen Materie beygefügt hat, und die ich aus den philosophischen Transactionen in Herrn Prof. Voigts Magazin für das Neueste aus der Physik habe einrücken lassen, nach welcher man eine Vergleichung mit dieser anstellen kann.

Die Erklärung der elektrischen Wirkungen, die Hr. Gardini in seiner Abhandlung giebt, ist ganz die alte Theorie des so bekannten, und um die Physik in jeder Rücksicht so verdienten Franklin, und macht, wenn auch hie und da noch einige Zweifel und Schwierigkeiten aufstoßen dürften, doch gewiß immer unserm Zeitalter Ehre, das durch bescheidnes Mißtrauen immer mehr gewinnt, als durch die jähen und unvorsichtigen Schlußfolgen ehemaliger Zeiten.

J. G. Geißler.

Preisfrage.

Zufolge alle dem, was bereits in Rücksicht der elektrischen Materie bekannt ist, entsteht die Frage: ob und in wiefern durch physische und chemische Versuche die eigentliche wahre Beschaffenheit ihres Feuerstoffs zu bestimmen sey, aus welchen Elementen sie entstehe und zusammengesezt werde, oder wenigstens worinne sie bestehe und wie sie als solche fortdauere.

Nichts ist so schwer, was durch Fragen nicht nähere Bestimmung erreichen dürfte.

Terent. Heautontim. Act. IV. Sc. I.

In Rücksicht der Beschaffenheit eines vorgelegten Falls, müssen erst alle bekannte Umstände dargestellt werden, welche selbst unter den widersprechendsten Einwirkungen bey dem nämlichen Falle einerley Wirkungen hervorbringen, und diese müssen ohne voreilige Untersuchung, oder tiefere Prüfung, blos historisch angegeben werden.

Baco de Verul. Nov. org. Lib. II. De interpr-nat. Aphor. XI.

Daß jenes so ausserordentlich wirksame Princip, wovon Bliz und Donner, und unendliche andere bewundernswürdige Wirkungen abhängen, durch alle Körper vertheilt sey, und in ihnen er-

weckt werden könne, haben besonders die Erfahrungen unsers Jahrhunderts gezeigt, da es sich durch Reiben des Elektrum zuerst äusserte, so ward es dieserwegen einstimmig von allen Naturforschern das elektrische Feuer genennet.

Da nun aus allen diesen Wirkungen, Erscheinungen und Aeusserungen, die ganze Natur deutlich von einem solchen Feuer spricht, so haben dieserwegen nicht nur verschiedene Akademien, sondern auch große Naturforscher sich bemüht, die mancherley Eigenschaften und Entzwecke dieses so allgemein verbreiteten Feuers zu entdecken, jene durch Preisfragen und Prämien, die sie zu verschiedenenmalen zur nähern Auflösung dargeboten; diese hingegen, durch die mühsamsten Versuche und durch wiederholte Beobachtungen, um die Anwendung dieses Feuers in der Natur und dessen besondere, allgemeine und Hauptgesetze zu entdecken. In der That sind auch in Rücksicht der elektrischen Materie unsre Begriffe ausserordentlich erweitert worden, und würden sie gehörig geordnet und gesammelt, und so ferner noch einige zur Anwendung erforderliche durch neue Versuche bestimmt, so dürfte sich vielleicht hoffen lassen, daß wir endlich in die innere Beschaffenheit der Elektricität näher eindringen, und zu einer endlichen Entdeckung darinn gelangen könnten. In dieser Rücksicht beschloß daher diese Akademie eine Prämie auszusetzen, um durch den möglichsten Fleiß der Naturforscher die Natur dieses so wirksamen Elements näher zu erforschen; denn obschon bereits auch andere Akademien Fragen, in Rücksicht des elektrischen Feuers, aufgegeben, so hat doch eigentlich keine

Akademie, so viel mir bekannt ist, zu Untersuchung der eigenen Natur desselben, und zu dessen Entdeckung den Naturforschern Aufmunterung gegeben, oder wenigstens in dieser Rücksicht Ehrenbezeugungen und Prämien verwilliget. Vermittelst meines Ceraunographs, (Blitzmessers), womit ich täglich Beobachtungen anstelle, finde ich, daß eben dieses Feuer die mittelbare und unmittelbare Ursache aller Meteoren, sowohl derjenigen in der höhern Atmosphäre als näher gegen die Erde ist, so, wie vermöge meines elektrischen Mikroscops, daß es bey allen Funktionen der Thiere und besonders der Menschen, nicht nur derjenigen, welche der vollen Gesundheit genießen, sondern auch kranker Personen, herrschend sey; nicht weniger finde ich, vermöge des erwähnten elektrischen Mikroscops, daß verschiedene Personen, die in freyer Luft sich befinden, und Kleider von verschiedenen Farben tragen, ja selbst Nackende, elektrische Erscheinungen in ihrer Bewegung, Athemholen u. s. f. äussern, und daß diese vermöge der Anreibung, Berührung mit andern Körpern, besonders lebendiger, von Gemüthsbewegungen, bey Veränderung der Witterung, selbst von Nahrungsmitteln, vom Schweiße, Veränderungen erleiden, und entweder ganz aufgehoben werden, oder von positiver Beschaffenheit in negative übergehen und umgekehrt; ich glaube daher, daß die Akademie keinen rühmlichern Entschluß habe fassen können, als durch ihre Preisfrage über die Natur dieses allgemein wirkenden Feuers die Naturforscher zu näherer Untersuchung einzuladen. Setzen wir noch hinzu, daß ich die Atmosphäre bey heiterm Wetter nie ganz

ohne Elektricität gefunden, und während der zwey oder drey Jahre, als ich die Erde zugleich nebst der Atmosphäre vermittelst meines elektrischen Mikroscops untersucht, innerhalb 24 Stunden nur zweymal ohne Elektricität angetroffen; so glaube ich, daß dieses Feuer die hauptsächliche Vermittlerinn der Natur ist, und daß mithin, wenn dessen innige Beschaffenheit völlig bekannt seyn wird, aus dieser Kenntniß unendliche Vortheile, sowohl in der Oekonomie des menschlichen Lebens, als auch im häuslichen Leben, besonders aber in meteorologischer Hinsicht zu erwarten stehen dürften. Seit dreyßig Jahren, während dem ich durch hoch in die Atmosphäre ausgespannte Dräthe ihre Elektricität untersuche, habe ich immer gesehen, daß die herrschende Elektricität theils einen mittelbaren, theils unmittelbaren Einfluß in die vorzüglichen Lufterscheinungen jeder Art geäussert. Durch Hoffnung so großer Vortheile aufgemuntert, und dann noch besonders vermöge der von dieser Akademie bestimmten Ehrenbezeugungen bewogen, wage ich es zur Auflösung dieser Frage das Meinige beyzutragen, in welcher Rücksicht ich das ganze Problem in drey Theile zu zerfällen für schicklich gehalten habe: in dem ersten Theile werde ich nicht blos untersuchen, ob aus den bisher bekannten Begriffen über Elektricität irgend eine Hoffnung vorhanden sey, die innere Natur des elektrischen Feuers zu erkennen, sondern ich folgere auch aus dem angeführten, daß sie aus zwey Grundstoffen bestehe, die ich hier zugleich angebe. Im zweyten Theile bemühe ich mich sodann, vermöge verschiedener physischer und chemischer Versuche, diese beyden

Grund-

Grundstoffe zu bestimmen, aus denen das elektri-sche Feuer entspringt; aus diesen Versuchen samm-le ich die Wirkungen, und ihre Art zu wirken, und beweise solchemnach, daß von diesen zwey Grund-stoffen, die die Natur des elektrischen Feuers aus-machen, alle jene Aeusserungen hervorgebracht wer-den können und müssen. Endlich suche ich im drit-ten Theile nach geschehener Gegeneinanderhaltung der Gesetze, Eigenschaften und Wirkungen des elektrischen Feuers mit den Gesetzen, Eigenschaf-ten und Wirkungen des gemeinen Feuers die eige-ne Natur der Elektricität zu bestimmen.

Erster Theil.

Zufolge alle dem, was wir aus unserer gesammten Kenntniß über Elektricität wissen, fragt es sich, ob es möglich sey, die wahre Beschaffenheit und Natur des elektrischen Feuers zu entdecken?

Erstes Kapitel.

Von den Gesetzen des elektrischen Feuers überhaupt.

1.) Wir können freylich auf keine Art die Grundelemente der Körper, noch die jenen Elementen angebohrnen Kräfte, wenn sie deren haben, noch weniger die verborgenen Eigenschaften der Elemente, oder der Elementarkräfte fassen; allein es folgt daraus nicht, daß wir in die eigentliche Natur nicht näher eindringen sollten; jene eigene Natur des elektrischen Feuers, welche unser begränztes Fassungsvermögen übersteigt, kann daher freylich nie erklärt werden, und dies fordert auch gewiß die Akademie nicht, sondern sie schlägt blos vor, durch physische und chemische Versuche, in sofern sie auf unsre Sinne Einfluß haben, diese feuerartige Natur näher zu bestimmen. Gott hat dem Menschen die Sinne zu Wächtern und Kundschaftern körperlicher Gegenstände gegeben, alles, was sich unsern Sinnen nicht körperlich darbietet,

muß daher auch nothwendiger Weise uns unbekannt bleiben; hingegen aber können wir das, was wir im Stande sind, durch Anstrengung und Aufmerksamkeit unsrer Sinne zu untersuchen, zu unserm Nutzen weiter verfolgen, und nur dann, wenn wir in dieser Untersuchung uns mehr zutrauen, als was unsre Sinne uns darbieten und die Vernunft erkennt, schmeicheln wir unsrer Unwissenheit mehr als wahrer Weisheit gebühret. Die Akademie wird mir daher verzeihen, daß ich von den Gesetzen der Elektricität selbst anfange, so bekannt sie auch seyn dürften, und bereits bekannter Versuche erwähne, wodurch denn freylich meine Abhandlung länger als sonst erforderlich werden möchte. Ich werde daher alle alte sowohl als neue Erfahrungen zu sammeln und zu ordnen suchen, um auf diese Art nach menschlichen Kräften die wahre Natur dieses elektrischen Feuers zu entdecken.

2.) Das elektrische Feuer hat ein so großes Vermögen, sich auszubreiten, daß, so lange es in Körpern überhaupt zerstreut ist, es sich je nach der Kapazität derselben vertheilt und unbemerkt ruhig liegt; allein, so wie diese Kapazität der Körper vermöge der Kräfte der Natur oder Kunst verändert wird, so entwickelt es sich vermöge seines Ausdehnungsvermögens, und dringt in diejenigen Körper ein, deren Kapazität im vermehrten Zustande fortfährt, und auch hier, sollte auch die Kapazität die gewöhnliche natürliche übertreffen, wird es nicht eher empfunden, als bis diese Kapazität wieder in vorigen Zustand versezt, oder vermindert wird, wo alsdenn je nach der Menge des Feuers,

was hinein gegangen, und nach Verhältniß der verminderten oder in vorigen Zustand versezten Kapazität, ein Feuer entsteht, das alle elektrische Merkmale äussert. Da aber, so wie die Kapazität in gewissen Körpern vermehrt wird, dieselbe hingegen in andern theils freywillig, theils durch Kunst vermindert wird, so wird sodann, je nach der verminderten Kapazität es vermöge seiner sich expandirenden Kraft aus Körpern, deren Kapazität vermindert wird, in andre nahgelegene vertrieben, in welche es gleichfalls sich nach ihrer Kapazität so lange vertheilt, bis es ins Gleichgewicht gesezt worden und ruhig wird. Erlangt nun hierauf der gegebene Körper seine ehemalige natürliche Kapazität wieder, die er verlohren hatte, so dringt es auch sogleich aus andern Körpern, in denen es vertheilt worden, wieder vermöge seiner sich expandirenden Kraft, je nach der wieder erlangten ehemaligen Kapazität dieses Körpers ein. Ereignen sich beyde Fälle zugleich, daß nämlich die Kapazität des einen Körpers vermehrt, und zu gleicher Zeit des andern vermindert wird, so entsprechen die Wirkungen der Vermehrung in einem Körper, der Verminderung in dem andern, und die elektrischen Aeusserungen werden um desto heftiger und auffallender, je geringer der Widerstand ist, der sich von Natur der Expansion dargeboten. Von diesem bleibenden Mechanismus hängen alle Arten und Verfahren ab, wodurch theils durch die Kunst, theils von Natur die natürliche Menge des elektrischen Feuers verändert werden kann, und worinn alles nach der Theorie des Crawford, die Beccaria in dem elektrischen Feuer zuerst entdeckt hat,

mit

mit dem gemeinen Feuer überein kommt. Wenn daher vermöge des erwähnten Mechanismus die natürliche Menge in irgend einem Körper vermehrt oder vermindert, oder in einigen vermindert und in andern vermehrt wird, so strebt sie alsdenn von Körpern, in denen sie sich im größern Verhältnisse befand, in andre Körper überzugehen, in denen dieses Verhältniß geringer ist.

3.) Alle Erscheinungen der Elektricität zeigen die expandirende Kraft dieses Feuers, und sie beweisen bey sorgfältiger Untersuchung, nicht nur die äusserst große sich ausbreitende Kraft dieses so wirksamen Feuers, sondern auch, daß alle Kraft dieses so wirksamen und äusserst elastischen Princips blos allein von seiner eigenen expandirenden Kraft herrühre. Auch ist es eben diese Kraft, welche in allen Körpern ins Gleichgewicht zu kommen strebt, in welchem Bestreben ihre hauptsächliche Wirkung besteht, wodurch sie sich kennbar macht, und offenbare Aeusserungen bewirkt. In Rücksicht der Veränderung der Kapazitäten, die bey Körpern sich ereignet, glaube ich annehmen zu können, daß dieses so äusserst reine und unverfälschte Feuer, das durch alle Körper vertheilt ist, irgend eine innige Verwandschaft mit irgend einem andern Princip habe, mit dem es sich verbindet, und durch welches zum Theil seine angebohrne expandirende Kraft zurück gehalten, und eingeschränkt wird, so daß, wenn es durch irgend eine äußere oder innere Kraft gezwungen wird, irgend einen Körper, in dem es sich befand, zu verlassen, es alsdann irgend einen Antheil dieses Princips, was es vermöge wechselseitiger

tiger Verwandschaft zurück hielt, so vermischt, und verbunden mit sich führt, daß vermöge der aus dieser innigen wechselseitigen Mischung, Zusammensetzung und gegenseitigen Wirkung beyder Grundstoffe die eigentliche Natur der Elektricität entsteht, und mithin bey der Elektricität kein einfaches reines Princip, sondern ein bereits zusammengeseztes statt finde. Wir wollen uns bemühen, jene Elemente, aus denen es besteht, näher zu entdecken.

4.) Daß dieses Feuer zusammengesezter Art sey, zeigt eine nähere Betrachtung über die Art und das Verfahren, wie die Electricität theils durch Kunst, theils von Natur erweckt wird; denn eben so, wie wir das gemeine Feuer erwecken, erwecken wir das elektrische Feuer: es kann nämlich 1.) durch Reibung, 2.) durch die Wärme selbst, 3.) durch bereits in Thätigkeit geseztes elektrisches Feuer, 4.) durch Ausdünstungen, die vom gemeinen Feuer geschehen, 5.) durch Mischung verschiedener Körper erweckt werden, wodurch ein heftiges Aufbrausen erzeugt wird; diejenige Elektricität, welche vermöge der Auflösung und Fäulung gewisser Körper erfolgt, kann sehr leicht lezterer Ursache des Aufbrausens beygefügt werden. Ueberhaubt, kann es auf alle Art und durch jedes Verfahren erweckt werden, deren wir uns beym gemeinen Feuer bedienen, ja es kann selbst das gemeine Feuer nicht entwickelt werden, ohne daß nicht mehr oder weniger auch irgend ein elektrischer Antheil dabey zum Vorschein komme. Um dies deut-

licher

licher darzuthun, will ich izt jedes Verfahren einzeln durchgehen.

5.) Es ist allgemein bekannt, daß dieses Feuer im Elektrum zuerst durch Reibung erweckt worden, und dieses Verfahren ist beynahe auch noch das einzige, was beym ganzen elektrischen Apparat statt findet. Allein, durch Reibung werden einige Körper positiv (excessu) andere hingegen negativ (defectu) elektrisch, weil nämlich durch Reibung einige dieses Feuer annehmen, andere verlassen, welches aber von der verschiedentlich bey verschiedenen Körpern veränderten Kapazität abhängt. Denn erstlich nimmt unter zwey Körpern, welche gegenseitig gerieben werden, der eine vor dem andern, dessen eigenthümliche Kapazität durch Reibung, wie ich schon erwähnet, mehr verstärkt wird, das Feuer an. So wird, wenn ein glattpolirtes Glas mit der Hand gerieben wird, die Kapazität im Glase mehr als in der Hand vermehrt, denn das Glas leidet nicht nur eine größere Reibung, sondern es enthält auch eine geringere Menge von Phlogiston als die Hand; daher wird dann auch die Kapazität, Feuer zu fassen, selbst bey geringerer Reibung stets größer; wird nun ferner das Glas durch Kunst oder Natur so zubereitet, daß es von der nämlichen Reibung eine geringere Kapazität erlangt, so verliert es alsdann auch sein eigenthümliches Feuer und vertheilt es gegen andere Körper. Ist daher das Glas rauh, und wird es durch Schmergel solchergestalt zubereitet, so erhält es, wie ich öfters erfahren, nicht mehr von der Hand, sondern giebt derselben, weil auf diese Art das

das Glas so zubereitet worden, daß es vermittelst des Reibens auf den vom Schmergel los gemachten Glaspartikelchen keine solche Kapazität erlangen kann, als wenn es glatt ist, ja vielleicht wird auch beym Reiben des rauhen Glases seine Kapazität zu Annehmung des Feuers vermindert; denn jemehr es von Schmergel aufgerieben worden, eine desto größere Menge des Feuers verliert es. Wird es nun so aufgerieben, daß einige Stellen rauh, andere hingegen glatt sind, so habe ich die Erfahrung öfters gehabt, daß es sodann gar keine, oder doch wenigstens nur bey sehr starkem Reiben eine sehr schwache positive Elektricität geäussert. Hingegen wird in der vom rauhen Glase geriebenen Hand die Kapazität um so stärker vermehrt, und alles Feuer geht izt zur Hand über. Es geht daher nach Verhältniß der veränderten Kapazität, und wenn diese im Glase mehr als in der Hand vermehrt wird, im erstern Falle das Feuer vermöge seiner expandirenden Kraft von der Hand zum Glase, woher denn die verschiedenen Elektricitäten in der Kette, und in der Maschine kommen, wenn beyde isolirt sind, (a solo sejunctæ) nämlich die Kette erhält eine positive, und die Maschine eine negative Elektricität, und so ereignen sich alle Phänomene beym gewöhnlichen elektrischen Apparate. Im zweyten Falle geschehen wegen der vermehrtern Kapazität in der Hand als im Glase die entgegengesezten Erscheinungen beym elektrischen Apparate. Beym Harze, beym Schwefel u. a. m. wird unter gleichen Umständen die Kapazität immer weniger als in der Hand vermehrt, daher geben denn auch diese und ähnliche Körper

der Hand und andern Körpern, in denen die Kapazität vermehrt wird. Werden aber Harze und Schwefel an Körpern gerieben, in denen die Kapazität nicht so stark vermehrt wird, als in Harzen selbst, so werden alsdann die Harze ebenfalls positiv elektrisch, wie man dies am Siegellak sehen kann, welches, wenn es mit blosem Papier gerieben wird, dem Papier giebt, wird es aber mit Gold- oder Silberpapier gerieben, von dem Papier erhält. Nimmt man dies alles zusammen, so sieht man deutlich, daß alle Veränderungen der Kapazitäten bey Körpern, die sich reiben, allgemein von dem Reiben herrühren, und daß das elektrische Feuer vermöge seiner expandirenden Kraft stets in denjenigen Körper übergehe, wo die Kapazität mehr anwächst, daß es sich daselbst anhäufe und verweile, bis jene vermehrte Kapazität sich wieder zu vermindern, und in vorigen Zustand zurückzukehren anfängt, welches durch Versuche leicht zu beweisen ist. Man nehme z. B. eine schwache Glastafel, die eine hinreichend große Kapazität habe, und lege sie auf einen Tisch solchergestalt, daß sie zwey bis drey Zoll über der Oberfläche des Tisches erhaben sey, und damit sie vom Reiben nicht zerbreche, so unterstütze man sie durch Bücher oder durch eine hinreichende Menge Papierblätter: die Tafel muß blos an ihren Enden auf den Büchern aufliegen, so daß ein leerer Raum zwischen der innern Fläche der Tafel und des Tisches bleibt, in welchen Raum über dem Tische man sodann eine Menge Kleyen streue. Reibt man nun unter diesen Umständen die obere Fläche der Tafel mit der Hand, oder

mit einem Kissen, das mit Amalgama überstrichen worden, so entsteht auf jeden Fall eine vermehrte Kapazität auf der geriebenen Oberfläche der Tafel, und so geht wegen mehr vermehrter Kapazität auf derselben als in der Hand oder im Kissen nunmehr von lezterm das Feuer, seiner Natur zufolge, in den Theil der Tafel, welcher gerieben worden. Allein dieses Feuer, welches von der Hand oder von dem reibenden Kissen gegen die geriebene Oberfläche der Tafel übergehet, zeigt keinen plözlichen Ueberschuß; denn es ist nur so viel Feuer, als der geriebenen Oberfläche zufolge ihrer vermehrten Kapazität zukommt; allein sobald wird sein Ueberschuß offenbar, wenn die Hand oder das Kissen den geriebenen Theil verlassen, und seine vermehrte Kapazität anfängt sich wieder zu vermindern, die durch das Reiben erweckt worden, und noch während dem Reiben gegenwärtig gewesen; so wie dieses aufgehört, und der reibende Körper weggenommen worden, sezt sie sich wieder in vorigen Zustand, und dann fängt zufolge der wiederhergestellten ehemaligen Kapazität der Ueberschuß in dem geriebenen Theile an zu erscheinen, welcher Ueberschuß alsdann vermöge seiner Neigung und der bekannten Eigenschaften der elektrischen Körper strebt, das natürliche Feuer von der entgegengesezten und untern Seite der Tafel zu treiben, (welches wie wir sehen werden, von einem gewissen Phlogiston, als Bestandtheil bey der Zusammensetzung des elektrischen Feuers entsteht,) die Kleyentheilchen werden daher erst alsdan nicht, aber während dem Reiben, angezogen, d. i. die elektrischen Aeusserungen erscheinen erst einige Zeit nach dem

dem Reiben, oder erst dann, wenn die vermehrte Kapazität sich anfängt zu vermindern, und sich wieder in vorigen Zustand zu versetzen; diese Beobachtung beweißt daher die wahre Theorie vermehrter Kapazitäten in elektrischen Körpern, wenn die Oberflächen derselben mit irgend einem metallischen Körper belegt bleiben, und wo, wenn die Belegung weggenommen wird, wie beym Elektrophor, sie sogleich ihre vorige Kapazität wieder erlangen, woher denn auch die so merkwürdigen Aeusserungen der sich wiederherstellenden Elektricität (electricitas vindex) herrühren. Es ist also zur Entwickelung, wie wir sehen werden, dasjenige Phlogiston beweglicher, leichter und schneller, was die Metalle um desto geschickter macht, ähnliche elektrische Erscheinungen zu bewirken, wodurch es, wie bey den Phänomenen des gemeinen Feuers, die Kapacität in Körpern Feuer zu enthalten, in welche es eindringt, vermindern, und hingegen in denjenigen vermehren kann, aus denen es geht, welches alles bey genauer Betrachtung und Vergleichung deutlich zu erkennen giebt, daß die Natur des elektrischen Feuers zusammengesezter Art sey. Dies sey hinreichend über die Art, das elektrische Feuer durch Reibung hervorzubringen, wir wollen izt auch die Art sehen, wie es durch Wärme sich entwickeln kann.

6.) In demjenigen Steine, welchen wir unter dem Namen Turmalin kennen, und welcher gegenwärtig auch in Europa und auf einigen Gebürgen nahe bey Italien gefunden wird, wird die Kapazität durch Erwärmung und Erkältung vermehrt

und vermindert, wie man aus der Theorie des Crawford siehet; dieserwegen strömt auch je nach der vermehrten Kapazität Feuer aus den Körpern zu, und sodann bey verminderter Kapazität von Kälte, d. i. so wie der Wärmestof sich vermindert, strömt es aus denselben, oder erscheint als positiv, wenn es nach Verhältniß verminderter Kapazität nicht mit dem Wärmestof davon gegangen, und daherentstehen die verschiedenen Elektricitäten des Turmalins; fügen wir dann noch die andere Eigenschaft des Turmalins bey, welcher als elektrischer Körper eine entgegengesezte Elektricität auf verschiedenen Flächen anzunehmen pflegt, so lassen sich leicht alle die sonderbaren Erscheinungen der Elektricität des Turmalins und vielleicht aller andern ähnlichen Körper erklären, wenn es deren noch giebt, die vermöge der Wärme elektrisch werden können. Das gemeine Feuer hängt nämlich vom Wärmestoffe ab, welcher durch Bewegung des Phlogiston oder der Kapazität, Feuer zu enthalten, und mithin das elektrische Feuer wegen seiner expandirenden Kraft an die Oberfläche des Turmalins gekommen, so wie, wenn der Wärmestoff verfliegt, und dessen Ort das Phlogiston wieder einnimmt, die Kapazität vermindert wird, und das elektrische Feuer sich ins Gleichgewicht zu setzen strebt.

7.) Daß eine andre Elektricität durch das elektrische Feuer selbst entwickelt und in Bewegung gesezt werden könne, wissen alle Naturforscher. In dieser Rücksicht muß man erstlich darauf acht haben, daß in Bezug auf dieses Feuer verschiedene

Kör-

Körper eine verschiedene Beschaffenheit haben, denn einige Körper lassen dieses Feuer frey durch, und es zerstreut sich durch diese leicht, und findet nur wenig Wiederstand: dergleichen sind alle Metalle und alle feuchte nicht brennbare Körper, welche daher auch **Leiter** (deferentia) genennt werden. Andere Körper hingegen halten das elektrische Feuer zurück, und lassen es nicht so leicht durch, wohin vornämlich die Luft gehöret, wie allgemein bekannt ist, sodann alle Glaskörper, die Seide und die brennbaren Körper, welche deswegen auch **isolirende Körper** (cohibentia) genannt werden. Diese leztern Körpern, ausser der Eigenschaft, daß sie das elektrische Feuer zurückhalten, besitzen auch noch andere Eigenschaften, denn sie werden durch Reiben, wie ich schon erwähnt habe, theils positiv, theils negativ elektrisch (electrica l. excessu l. defectu.) Werden sodann die gehörig belegten Tafeln isolirender Körper elektrisch gemacht, geben sie einen Stoß, und wird endlich die Belegung der Oberflächen der Tafeln elektrischer Körper wieder los gemacht, so streben sie, diejenige Elektricität, die sie erst vorher verlohren, auf welche Art es geschehen kann, wieder zu erlangen, welche Eigenschaft von einigen die sich wiederherstellende Elektricität (electricitas vindex) genennt wird. Vermöge dieser Eigenschaften elektrischer Körper, ergiebt sich also offenbar, daß sie insgesammt von der expandirenden Kraft des Feuers abhängen, welches wegen der veränderten Kapazitäten durch irgend ein ihm verwandtes, auf den Oberflächen der elektrischen Körper theils in Bewegung gesetztes, theils verdünntes Princip, wie ich weiter hin an-

 füh-

führen werde, alle diese Eigenschaften hervorbringt. Daß durch Reibung die Kapazitäten verändert werden, haben wir §. 5 gesehen, setzen wir nun noch zur Veränderung der Kapazitäten die positive Eigenschaft, so wird man bald sehen, warum sie durch Reibung die erlangte Elektricität behalten und äussern. Diese Veränderung der Kapazitäten erscheint noch deutlicher bey den Phänomenen der sogenannten sich wiederherstellenden Elektricität; wenn eine gehörig zubereitete Glastafel, oder eine leuchtende Schrift, oder der Elektrophor des **Volta** mit elektrischem Feuer bis zur Explosion geladen wird, so zeigen sie, wenn die Belegung oder der Deckel durch isolirende Körper aufgehoben werden, auf der einen Oberfläche, wo das elektrische Feuer verbreitet worden, positive Elektricität, indeß auf der gegenüber liegenden Seite, sie so lange eine negative äussern, bis alle Elektricität aufgehoben worden, wo sodann die entgegengesezten Erscheinungen erfolgen, nämlich: auf der Seite, wo negative Elektricität war, wird positive und umgekehrt. Allein wenn diese Körper, so wie sie die Ladung erhalten, durch Explosion entladen werden: so raubt, wenn der Deckel und die Belegung durch isolirende Körper, und nach der von **Beccaria** gegebenen Vorschrift aufgehoben worden, izt diese Oberfläche der Glastafel, welche wegen vermehrter Kapazität, die sie noch behielt, positivelektrisch war, von dem Deckel sein Feuer, daß er ihre Kapazität vermehre, und man findet nunmehr den Deckel negativ elektrisch; die entgegengesezten Erscheinungen äussern sich auf der Rückseite, denn hier treibt die verminderte Kapazität das von der

Explo-

Explosion erhaltene Feuer aus, und giebt es dem Deckel, daher findet man ihn positiv elektrisch. Wenn endlich irgend ein leitender (deferens) Körper mit einem Ende in eine elektrische Atmosphäre gehalten wird, so wird jenes hineingehaltene Ende negativ elektrisch, indeß das andere entgegengelegene positiv elektrisch wird; diese Beobachtung und unendlich andre ähnliche zeigen, daß das lebendige elektrische Feuer in Körpern durch Veränderung der Kapazitäten Elektricität erwecken und entwickeln könne.

8.) Viertens erwähnte ich, daß das elektrische Feuer durch die vom gewöhnlichen Feuer bewirkte Ausdünstung erweckt werde. Denn ich finde, vermöge meines elektrischen Mikroscops, wenn Wasser geschwind, besonders über glühenden Kohlen, oder über andern glühenden Körpern ausdünstet, daß irgend eine Elektricität theils positiv theils negativ sich äussere, auch zuweilen gar nicht, je nachdem der glühende Körper entweder von Metall, oder von Glas, oder Porcellain ist, oder wenn er nicht glüht, sondern blos warm ist, oder wenn entweder mehr oder weniger Wasser vorhanden ist, wie wir weiter unten bey Anführung der Versuche sehen werden. Gewiß ist es, daß die wegfliegenden Dünste eine große Kapazität erlangen, und daher eine große Menge sowohl gemeinen als elektrischen Feuers mit sich fortreißen, und daß also, wenn die Ausdünstung in einem isolirten Körper durch Verbrennung erfolgt, und keine neue Menge des elektrischen Feuers erzeugt wird, alsdann wenn die natürliche Menge des Feuers fortfliegt, eine nega-

tive Elektricität sich äussern werde; wird hingegen aber so viel erweckt, als durch Ausdünstung verlohren geht, so kann sich alsdenn gar keine Elektricität äussern. Entsteht eine größere Menge als verfliegen kann, so wird sie positiv. Doch hievon im Künftigen: so viel, glaube ich, ist hinreichend einzusehen, daß auch durch veränderte Kapazitäten beym Verbrennen und bey der Verdünstung elektrisches Feuer erzeugt werde.

9.) Eben dies ereignet sich, wenn ein heftiges Aufbrausen und Gähren aus Vermischung gewisser Flüßigkeiten, oder irgend flüßiger und fester Körper entsteht, in denen die Kapazität vermehrt oder vermindert wird, und wenn Eisen mit verdünntem Vitriolöle im Wasser aufbrauset, und eine heftige Ausdünstung erfolgt. Eben dies bemerke ich bey allen andern Gährungen und bey jeder Fäulung; zu dieser Art gehören gewiß auch alle andere Prozesse, bey denen Veränderungen der Kapazitäten geschehen, und wovon ich an einem schicklichern Orte reden werde. Es sey hier hinreichend anzumerken, daß bey allen Arten und Verfahren, wodurch das elektrische Feuer erweckt werden könne, stets die Kapazitäten der Körper verändert werden, daher denn vermöge ihrer expandirenden Kraft dieses Feuer, welches vorher je nach ihrer Kapazität eingeschlossen war, nachdem sie Veränderungen erlitten, sich bald durch besondere Merkmale offenbaret, bey welchen Merkmalen auch immer ein beständiges Wirkungsverfahren sich äussert; diese Bemerkung zeigt denn, daß die Elektricität aus einem äusserst wirksamen Feuer

prin

princip bestehe, welches das überall in allen Körpern des Makrokosmus verborgene Elementarfeuer ist, und aus irgend einem andern ihm verwandten sehr reinen und verdünnten Princip, und daß daher vermöge dieser wechselseitigen Wirkung und Gegenwirkung beyder Grundstoffe die eigenen Merkmale und beständigen Gesetze der Elektrizität entstehen.

10.) Auch kann die Betrachtung der Merkmale, wodurch sich dieses Feuer offenbart, einiges Licht zu Entdeckung seiner Natur beytragen, wovon ich hier noch etwas anführen will. Das erste Merkmal ist die wechselseitige Trennung der beweglichen Theile, welche mit dem Körper verbunden sind, in welchem sich das elektrische Feuer anhäuft, oder abnimmt, welches ein ganz eigenes und das einzige Merkmal todter Elektrizität ist, oder derjenigen, welche strebt sich zu verbreiten ohne es jedoch eigentlich zu thun; auch erfolgt diese Trennung unter eigenen Gesetzen, wie man aus allen Schriften des Beccaria ersehen kann. Die Merkmale der lebendigen Elektrizität, oder welche sich eigentlich verbreitet, sind vielfach und deutlicher. Das erste ist der Funke, welcher von dem Feuer, so, wie es sich in der Luft verbreitet, daselbst leuchtet und knistert, bemerkt wird, und welches Merkmals Art, Ursache und Mechanismus beym Beccaria in dem Abschnitte von den Funken nachgelesen werden kann, wo man die Natur des Funken vollständig erklärt finden wird. Ferner, die elektrischen Bewegungen; das elektrische Feuer bringt nämlich alle vorliegende Körper nach eigen-

thümlichen Gesetzen und Arten in Bewegung, und zieht sie so an sich, als es sie am leichtesten von Körpern, in denen es im größern Verhältnisse ist, zu andern Körpern übersetzen kann, wo es im geringern Verhältnisse sich befindet. Diese Bewegungen, so unordentlich sie auch erscheinen können, geschehen doch nach gehörigen Gesetzen. Das dritte Merkmal ist die elektrische Dunst; aller dieser Merkmale Art, Grund und einzige Ursache ist in dem elektrischen Feuer zu suchen, welches nach beständigen Gesetzen wirkt, wie **Beccaria** gezeigt hat, und hinlänglich bekannt ist. Indessen kommt uns hier besonders dieses dauernde Wirkungsverfahren zu statten, indem es zeigt, daß die Elektrizität von zusammengesezter Art, allein von einfachen und wechselseitig wirkenden Grundstoffen sey.

11.) Noch müssen wir zwey ganz eigene Merkmale anführen, deren eines, der **Strahlenbüschel**, positive Elektrizität, das andere, der **Stern**, negative Elektrizität zu erkennen giebt. Den Mechanismus dieser Zeichen erklärt **Beccaria**, so wie auch die Wirkungen der beständig thätigen elektrischen Atmosphären hinreichend im angeführten Werke erklärt werden; dasjenige aber, was besonders hieher gehört, ist der besondere phosphorische zur Säure sich neigende Geruch, den wir am Funken, und noch mehr am Strahlenbüschel verspüren, auch wird er vom elektrischen Sterne in den elektrischen Atmosphären selbst gleichfalls empfunden.

12.) Wenn ich die natürliche Elektrizität auf der Erde sowohl als die atmosphärische betrachte, so finde ich, daß sie einerley Gesetze beobachtet, wie die künstliche, und die freywillige Elektrizität der Thiere und Menschen. Eben dieses bleibende Gesetz, diese beständige Art zu wirken beweißt also, daß die Elektrizität aus dem reinsten und einfachsten Feuerprincip seiner Art bestehe, welches von einem andern mit ihm aufs innigste verwandten Princip gebunden werde, daher es in allen Körpern verborgen liegt, und endlich durch bestimmende Ursachen und Arten, das elektrische Feuer zu erwecken, dieses Princip seine expandirende Kraft erlange, und indem es solchergestalt alle anziehende Kraft der Partikelchen besiegt, an denen es hieng, vermittelst dieses verwandten Princips, durch Veränderung der Kapazitäten entwickelt werde, und wegen der großen Verwandschaft den feinern und einfachern Theil dieses einschränkenden Princips mit sich führe. Denn der Geruch beym elektrischen Feuer beweißt, ausser dem elementarischen Feuerprincip seiner Art, irgend noch ein andres phlogistisches Princip; ich werde daher im folgenden zweyten Kapitel aus bereits angeführten Versuchen zu bestimmen suchen, welches diese Principe sind.

Zweytes Kapitel.

Worinn zufolge der angeführten Gesetze der Elektrizität, der Art und dem Verfahren, so weit wir es gegenwärtig kennen, das elektrische Feuer zu erwecken, gehörig bewiesen wird, daß dieses Feuer aus zwey andern einfachern Grundstoffen, nämlich dem überall verbreiteten Elementarfeuer, und dem reinern Phlogiston bestehe.

13.) Im ersten Kapitel dieses Theils, haben wir alle Gesetze des elektrischen Feuers betrachtet, diese als bleibend gesehen, und daraus hergeleitet, daß das elektrische Feuer nicht nur von zusammengesezter Art sey, sondern auch daß sich bey dessen Zusammensetzung das reinste Elementarfeuer befinde, welches als das reinste, feinste und einfachste Feuer nach allgemein bleibendem und fortdauerdem Gesetz wirkt, welches Gesetz auch bey allen Eigenschaften sich gleich zeigt, die die elektrische Materie besizt; allein, da dieses Gesetz bey einigen elektrischen Wirkungen verhindert, verändert und von irgend einem andern Princip modificirt zu werden scheinet, so haben wir daher zufolge der Beobachtung der Gesetze, der Arten und des Verfahrens, wie das elektrische Feuer erweckt werden müsse, gemuthmaßet, daß dieses Princip, womit sich das Elementarfeuer verbinde, das Phlogiston

giston sey; wir wollen daher itzt noch über diese beyden Grundstoffe einiges anführen, um mehrere Deutlichkeit über alles das zu verbreiten, was wir in dieser Abhandlung vorzutragen willens sind.

14.) Unter Feuerprincip verstehe ich mit **Crawford** und **Scopoli**, jenes verborgene allgemeine in den Körpern zerstreute und ihrer Kapazität angemessene Elementarfeuer, was nur unbemerkt allmählig wirkt, aus dessen unmerkbaren Wirkung aber alle Körper Leben, oder die ihnen eigene Existenz erhalten; so wie es sich auch vermöge seiner expandirenden Kraft stets zur Gleichförmigkeit zu neigen strebt, ob es schon gewissermaßen durch die Gesetze der Verwandschaft mit irgend einem andern Princip, was sich gleichfalls bey der Zusammensetzung der Körper findet, gebunden wird.

15.) Daher kann ich mit **Franklin** die Eintheilung des Feuers in freyes und fixes nicht annehmen, wofern wir nicht unter freyem Feuer das bereits erweckte, lebendige, und in die Sinne fallende Feuer verstehen, dergleichen das elektrische Feuer und das gemeine Feuer nebst allen Zwischenmodifikationen ist, und dann unter fixem Feuer das verschiedentlich in verschiedenen Körpern je nach ihrer Kapazität verborgene Feuer, welches aber indessen doch auch nicht unthätig angenommen werden müßte; denn Unthätigkeit bey diesem Feuer, glaube ich, zerstöre dessen Natur, denn seine expandirende Kraft, so sehr sie auch eingeschränkt werde, geht doch nie ganz verlohren, und so ver-

borgen es auch in den Körpern liegt, so wirkt es doch vermöge dieser Kraft gegen andere unthätige und gegenwirkende Grundstoffe der Körper; vielmehr glaube ich, daß aus dieser gegenseitigen und fortdauernden Wirkung und Gegenwirkung eines jeden Körpers Existenz, Fortkommen, Mißgedeihen, Zersetzung und Lebensveränderung oder seine Existenz herrühre. Da aber vermöge irgend eines Antriebs, Stoßes, Strebens, wie bey der Fäulung, Verbrennung, Reibung, u. s. f. das Feuer bewegt und das Phlogiston (Hydrogene bey den französischen Schriftstellern) zerstört, und die Kapazität in Körpern, besonders in der Lebensluft verändert wird, so entwickelt sich alsdenn das lebendige Feuer, und wir empfinden es theils durch Wärme, theils durch Licht, theils auf andre Art, wie Crawford und Scopoli hinreichend erklären; denn ich finde immer noch nicht, daß vermöge der neuern Erfindungen der Antiphlogistiker, und vermöge des veränderten Namens des Phlogiston in Hydrogene die Crawfordsche Theorie vom verborgenen Feuer geschwächt worden sey. Indessen bekenne ich offenherzig, daß die eigentliche Natur des verborgenen Feuers in Körpern, ohne jedoch unthätig zu seyn, wenn auch dessen Wirkungen nicht sogleich in die Sinne fallen, mir unbekannt ist.

16.) Offenbar ist es, daß dieses Feuer, wenn es auf irgend eine Art entwickelt zum Vorschein kommt, stets irgend andre mehr oder weniger verfeinerte Grundstoffe zugleich entwickle und darstelle, wo denn in besonders hervorstechende Grade jenes zum Vorschein kommt, was von Englischen

schen Chemisten Phlogiston, von den Französischen hingegen Hydrogene genannt wird, dem leztere noch ein andres Princip beyfügen, welches sie Oxigene nennen; keine Wirkung des Feuers äussert sich ohne Entwickelung dieser Grundstoffe und keine Modifikation des Feuers, selbst die reinste, während sie in die Sinne fällt, ist von diesem phlogistischen Principe frey, selbst das Sonnenlicht erkennt zu seinem konstituirenden Grundstoff, zugleich nebst dem reinsten Feuer, das Phlogiston, in so geringer Menge es auch vorhanden, und so schwach es auch damit verbunden seyn sollte.

17.) Auch kann ich, vermöge Versuche und Beobachtungen, das Phlogiston mit dem Feuer selbst nicht vermengen, wie einige gethan haben, sondern ich glaube mit **Crawford** und **Scopoli**, daß das Feuer ein Princip von eigner Art, ganz verschieden vom Phlogiston sey, ob sie schon zusammen entwickelt werden, wenn das Feuer merklich wird, wie aus allen Arten des Verbrennens, der Wärme, des Aezens, des Phlogiston, der Flamme, des Feuers, der Luft, u. s. f. erhellet, wovon man in dem Wörterbuche des **Macquer** und den Anmerkungen des **Scopoli** nachlesen kann. Phlogiston also, nach den Versuchen und Beobachtungen aller Chemiker, besonders der Neuern, nenne ich jenes Princip, was die Basis der sogenannten brennbaren Luft ist, und welches nach seiner Kapazität, in soferne es sich im verdichteten und natürlichen Zustande befindet, nur einen sehr geringen Antheil vom Elementarfeuer enthält, daher es eine Verwandschaft theils mit dem reinen

Feuer-

Feuerprincip, theils mit andern Substanzen bildet, und es daher in die Zusammensetzung aller Körper treten, und mit andern Principen zur Zusammensetzung verschiedener Körper sich verbinden kann, woraus es nachher mit Hülfe des Feuers und auf andre Art entwickelt wird, und aus einem Körper in den andern übergehen kann, damit es zersezt werde, denn wahrscheinlich kann es zersezt werden; wird es allein in Bewegung gesezt, so erzeugt es keine merkliche Wärme, hingegen aber, wenn damit zugleich das Feuer in Bewegung kommt, so entsteht gemeiniglich eine sehr merkbare Wärme. Bey der Zusammensetzung der Körper tritt es verschiedentlich in Verbindung, und wird auf verschiedene Art vertheilt, so, daß es in einigen mehr, in andern weniger zusammenhängend ist, in einigen in größerer Menge, in andern in geringerer vorhanden ist, und endlich, ob es schon immer in Rücksicht seines Wesens das nämliche bleibt, doch in Verhältniß seiner Menge, Verbindung, Veränderung, Mischung, leichterer Entwickelung in verschiedenen Körpern, und in Rücksicht auf heterogene Substanzen, mit denen es entwickelt wird, oder sich damit verbindet, während dem es sich entwickelt, in der That eine ganz verschiedene Art, Kraft und Eigenthümliches zeigt. Daher wird denn auch das Phlogiston von gewissen Substanzen schwerer und in geringerer Menge, von andern hingegen leichter und in größerer Menge entwickelt, welche Menge, wenn sie zu einem solchen Grade gekommen, daß sie es mit der athmensfähigen Luft verbunden entweder zersezt, oder fix macht, alsdenn wegen Austreibung und Freymachung des

Elemen=

Elementarfeuers, eine Flamme von verschiedener Natur und Art erzeugt, wie man am elektrischen Feuer, am elektrischen Funken, am gemeinen Feuer, und an andern verschiedenen Erleuchtungen sehen kann. Dieserwegen zeigen die Flamme des gemeinen Feuers, und alle die verschiedenen Modifikationen des Feuers in Rücksicht der Farbe, des Glanzes, des Geruchs, des Rauchs und der Art zu wirken, u. s. f. sehr verschiedene und mannigfaltige Eigenschaften; denn einige Flammen erscheinen gegen andere ganz verschieden, weil mit dem reinsten und verdünntesten Theile des Phlogiston sich zuweilen reines Elementarfeuer verbindet, wie dies der Fall beym elektrischen Feuer ist; ein anderer dichterer Theil des Phlogiston hingegen bey erwähnter feuerartigen Modifikation, vereiniget sich wegen erlangter Verwandschaft mit andern Grundstoffen, mit jenen, um ein drittes zu erhalten, und ein andrer Theil mit dem Feuerprincip, und bringt wegen Verwandschaft mit andern heterogenen Partikelchen sie zum Verbrennen, wo sie mit dem Feuer in der Flamme vermischt werden. Das nämliche Feuer also, so wirksam es auch ist, wird genöthiget auf verschiedene Art in Bewegung gesezt zu werden; aus dieser Ursache entstehen dann so viele feurige Modifikationen, als nur irgend in der Natur bemerkt werden können.

18.) Könnte man das Phlogiston im Stande seiner höchsten Einfachheit verdichtet, und im reinsten Zustande haben, wie es seyn muß, wenn es durch die Reduktion der besonders ädeln Metalle in Kalk entwickelt wird, und könnte man es be-

 trach-

trachten, ehe es sich noch mit andern heterogenen Substanzen vermischt, mit denen es Verwandschaft hat, oder alsdenn erhält, so würden wir eigentlich den wahren Begriff dieses Princips haben; allein da das Moment seiner Entwickelung beynahe gar nicht in die Sinne fällt, so können wir annehmen, daß man in der Natur nirgends das reinste Phlogiston und in seinem einfachsten Zustande findet; gewiß finden wir dieses höchst einfache Princip auch nicht mehr in dem Augenblick des Verbrennens, es wäre denn allein im elektrischen Feuer; denn im elektrischen Funken werden wir weder Rauch noch Ruß gewahr, und Flammen erscheinen um so reiner, je reiner und verdünnter das Phlogiston ist, womit sich das reine Feuer verbindet. So ist die Flamme des Zinks reiner als diejenige, welche aus Oelen und aus dem Weingeiste entsteht, weil das vermittelst der Metalle hervorgebrachte Phlogiston immer reiner ist, als dasjenige vermittelst der Oele erzeugte; dies bestätiget die Beobachtung, wenn brennbare Luft, die vermittelst der Metalle erzeugt, und mit einer hinreichenden Menge dephlogistisirter Luft vermischt worden, angezündet wird, so wird alsdenn ausser dem stärkern Knistern, der thätigern und reinern Entzündung, der lebhaftern Flamme, und der heftigern Explosion alle dephlogistisirte Luft (gas oxigene) verzehrt, und es bleibt ein wässeriger Dunst zurück; geschieht aber die Mischung mit brennbarer Luft, (gas hydrogene) die aus Oelen gezogen worden, so wird sodann, ausserdem daß die bereits erwähnten Phänomene weniger schnell auf einander folgen, alle dephlogistisirte Luft in

fixe

fixe Luft (gas acidum carbonicum) verwandelt, und entweder nicht verzehrt, oder ganz in eine wässerige Substanz verwandelt. Alles dieses zeigt, daß dieses Princip wegen Mischung und Verwandschaft mit verschiedenen andern Substanzen sich verändere; denn anders bemerkt man es aus Verbrennung des Schwefels, der Harze, der Metalle, u. s. f. auch erscheint es anders, in Rücksicht der schnellern Entwickelung durch verschiedene Körper, denn es wird leichter durch schwarze als durch weiße entwickelt; in verschiedenen Luftarten zeigt es eine verschiedene Schnelligkeit zur Entwickelung, denn in einigen wird es durch ein leichtes Berühren ausgezogen und in Bewegung gesezt, wie dies der Fall bey der Mischung brennbarer und dephlogistisirter Luft ist, die, wenn sie in gehöriger und verhältnißmäßiger Menge gemischt worden, von einem schwachen elektrischen Funken angezündet werden, je mehr aber die Mischung sich von jener eigentlichen Menge entfernt, desto schwerer werden sie entzündet, so, daß izt der stärkste Funke darzu erfordert wird, weil die Verwandschaft entweder zu geringe, oder zu stark ist, die es mit verschiedenen Substanzen in verschiedenen Körpern, und verschiedentlich verdünnt erzeugen kann. Ferner, sind es eben diese verschiedenen Eigenschaften des Phlogiston in Rücksicht der Menge, der Verdünnung, Verwandschaft und Verbindung, die man bey verschiedenen Körpern bemerkt hat, welche verursachen, daß verschiedene Körper z. B. auch eine verschiedene Neigung in Rücksicht des Feuers beobachten, es sey nun des gemeinen oder des elektrischen, um es anzunehmen, durchzulassen

 u. s. f.

u. s. f. denn der Widerstand, der von einem mehr fixen, mehr verdichteten, oder in größerer Menge vorhandenen, oder mit solcher Eigenschaft versehenen Phlogiston geschehen, wodurch es seine Verwandschaft mit den Substanzen nicht verlieren kann, bey denen es sich befindet, verursacht, daß es sich in diesen Substanzen schwerer entwickelt, in Bewegung gesezt wird, und sich verdünnt, daher wird das Feuer, es sey nun gemeines oder elektrisches, welches immer mit irgend einer Entwickelung des Phlogiston erscheinet, in verschiedenen Substanzen ganz verschiedene Wirkungen zu erzeugen gezwungen.

19. Nach alle dem, was von neuern, sowohl Englischen als Französischen Chemikern, in Rücksicht des Phlogiston oder Hydrogene angegeben worden, wird man also finden, daß dieses Princip wegen der verschiedenen Verwandschaften, die es vorjezt, vermittelst des Feuers annehmen muß, in verschiedenen Körpern verschiedentlich verdichtet oder verdünnt zugegen seyn könne. Es wird daher im festen Zustande in verschiedenen festen Körpern, und im flüssigen Zustande im Wasser und andern Flüssigkeiten, im dunstartigen Zustande endlich im Wasserdunste sich befinden können; im luftartigen Zustande, ferner und im elastischen befindet es sich in der brennbaren Luft (gas hydrogene) in der hepatischen Luft, (gas hydrogene sulphurato) in der phosphorischen Luft (gas hydrogene phosphorizato) in alkalinischer Luft u. s. f., und wird es weiter verdünnt, so wird es im feuerartigen sehr verdünnten Zustande in allen den verschie-

schiedenen Modificationen des Feuers sich befinden können; alle Luftarten, in deren Zusammensetzung zugleich mit dem Feuer das phlogistische Princip sich befindet, werden spezifisch leichter als andere gefunden, mit denen sich das Oxigene verbindet, daher man findet, daß unter einerley Volumen zur Zusammensetzung dieser Luftarten eine geringere Menge Phlogiston zugegen seyn kann, auch wird bey gegebener Zusammensetzung und Zersezzung des Wassers immer eine größere Menge des oxigenen als des hydrogenen Princips in der Zusammensetzung des Wassers gefunden, daher erscheint dieses leztere in allen Körpern, zu deren Zusammensetzung es kommt, mehr verdünnt, es kann daher auch vom Feuer mehr verdünnt werden, als das oxigene; wenn es also vermöge des Feuers die nothwendige Verdünnung erhalten, so wird es sodann damit vermischt, um alle die verschiedenen Modificationen des Feuers zu bewirken. Fügt man zu diesen allen noch hinzu, daß die brennbare Luft selbst, in welcher ein sehr verdünntes Phlogiston sich befindet, eine große Menge wirklichen Feuers enthalte, welches, nebst der gegebenen kleinsten Menge des hydrogenen Princips oder des Phlogiston verbunden wird, um eben diese Luftart auszumachen, da die absolute Wärme der entzündbaren Luft nach den neuern Versuchen des **Crawford** zur absoluten Wärme der dephlogistisirten Luft in einem Verhältnisse steht wie 21, 4000 zu 4, 7490, und diese leztere Luft alle übrigen andern Arten an Größe der Wärme übertrift, so ergiebt sich daraus offenbar, daß dieses phlogistische Princip sehr verdünnt wird, wenn es mit einer hin-

reichenden Menge Feuer verbunden wird, um verschiedene Luftarten zusammen zu setzen, und ferner noch mehr verdünnt wird, wenn es mit der nöthigen Menge Feuer vermischt wird, um die verschiedenen Arten des Feuers auszumachen, welches durch Beobachtung von keinem andern bisher bekannten Princip, selbst nicht vom Origene, nicht angegeben werden kann. Es läßt sich daher leicht folgern, daß das elektrische Feuer aus eben den Principen bestehen müsse, aus denen andere Arten des gemeinen Feuers bestehen, nämlich aus Phlogiston und aus dem reinen Elementarfeuer, nur allein mit dem Unterschiede, daß das elektrische Feuer zu seiner Zusammensetzung ein reineres Phlogiston, und in geringerer Menge, desgleichen ein höchst verdünntes, und ein mit der größten Menge des reinsten Elementarfeuers verbundenes habe. Dahingegen ist in allen andern Arten des Feuers das Phlogiston in größerer Menge, aber nicht so einfach, noch so verdünnt und wird daher wegen seiner größern Verwandschaft mit andern Substanzen mit heterogenen Theilchen verbunden, die es mit sich reißt, während dem es mit dem Elementarfeuer gemischt wird, um die verschiedenen Modificationen des Feuers zu bilden; welches ausser dem, daß es mit dem allgemeinen Naturgesetze aufs vollkommenste übereinkommt, durch physische und chemische Versuche bestätiget wird, wie wir weiterhin sehen werden. Indessen muß ich hier noch anmerken, daß alle elektrische Körper (cohibentia) alsdenn eine größere Menge des elektrischen Feuers entwickeln, wenn sie vornämlich mit metallischen Körpern gerieben werden, bey welcher Operation

ration die metallischen Körper allmählich ihre metallische Natur verlieren, und Metallkalke (bey französischen Schriftstellern Oxides) werden, und daß unter den Metallen selbst zu Erweckung des elektrischen Feuers besonders diejenigen dienen, welche am leichtesten in Kalke verwandelt werden können, dergleichen der Zink, das Quecksilber sind, die aber, wenn sie solchergestalt in Kalk verwandelt worden sind, alsdenn weniger geschickt werden, dieses Feuer zu erwecken, und es überzuführen. Bemerkt man nicht am Gold- Silber- oder Metallpapier, oder am Stanniolstreifen, daß durch Reibung diese Metalle allmählich ihre Farbe verlieren und sich verändern? Wird nicht das Quecksilber im Amalgama, womit das Kissen in der Maschine bedeckt wird, in schwarzen Mohr und in ein schwarzes Pulver verwandelt, welches, wenn es nicht weggenommen wird, die Elektricität in der Kette u. s. f. schwächt? Ist daher nicht ein Amalgama aus Quecksilber und Zink allen übrigen vorzuziehn, weil diese beyden Metalle sich leichter in Kalk verwandeln lassen? Wird nicht beym trokkensten Nordwinde, wo die Elektricität in der Maschine wegen ausserordentlicher Trokkenheit sich zu vermindern anfängt, sobald nur einigermaßen die reibende Oberfläche feuchte wird, die Elektricität sogleich stärker, obschon freylich, wenn die Feuchtigkeit nur einigermaßen mehr zunimmt, die Kraft der Elektricität wieder geschwächt wird, wie ich öfters erfahren habe. Bedenkt man dies alles sorgfältig, so wird man finden, daß die Elektricität stets vermehrt werde, wenn das Phlogiston in Bewegung gesezt und verdünnt werden kann,

 denn

denn im Wasser befindet sich dieses Princip, und ist sodann die Oberfläche etwas feuchte, so kann es leicht vom Oxigene getrennt, und mit dem Feuer verbunden werden, um die Elektricität zu verstärken; aber dies ist auch der Fall, wenn Metalle durch Reiben in Kalk verwandelt werden; denn diese sind es stets, man erkläre sie nun vermöge der gegenwärtig beynahe veralteten Theorie vom Phlogiston, oder vermöge der Theorie zweyer Grundstoffe, des Oxigene und des Hydrogene, allein aus oben erwähntem, und aus den angeführten Wirkungen dieser beyden Grundstoffe, wenn sie bey Zersetzung des Wassers von einander getrennt oder entwickelt, und vermöge des Feuers verdünnt werden, so ist offenbar, daß stets vor allen übrigen das Phlogiston oder Hydrogene in jeder Aeusserung der Elektricität entwickelt werden müsse, dessen Grundstoffsantheil man aus folgendem deutlicher finden wird, daß er mit dem Feuer verbunden werde, um die Elektricität zu erzeugen.

20.) Beccaria hat zuerst beobachtet, daß das elektrische Feuer durch Veränderung der natürlichen Kapacitäten der Körper entwickelt werde, in denen es wegen des Gleichgewichts zerstreut verborgen lag, wie er dieses deutlich und vollständig im 1. Kapitel Art. VIII. seines Werks: über den künstlichen Elektricismus, bewiesen hat. Dieses Princip der veränderten Kapacität, wandten sodann Crawford und Scopoli und noch viele andre auf alle übrigen Modifikationen des Feuers an, welche auf eben diese Weise bewiesen haben, daß das verborgen liegende Elementarfeuer aus der

Ver-

Veränderung der Kapacitäten entwickelt werde, so wie sie denn in dieser Veränderung der Kapacitäten durch wiederholte und stets einerley gefundene Versuche gezeigt haben, daß das Phlogiston den größten Antheil habe, wie ich dieses gleichfalls finde, wenn man die antiphlogistische Theorie und anstatt des Phlogiston das hydrogene Princip annimmt; denn die Erfahrung beweißt, daß die Kapacität, absolutes Feuer zu enthalten, im oxigenen Princip größer sey als im hydrogenen, sodann kann auch keine merkbare Eigenschaft des Feuers statt finden, wenn nicht das Oxigene und Hydrogene entweder aus der Luft oder aus Körpern in Bewegung gesezt werde; daher kann denn auch eben die Theorie des **Crawford** von der verborgenen und merklichen Wärme bey neuern Chemikern, nur unter Veränderung der Namen, gleichfalls statt finden. Denn nach der **Crawfor**dischen Theorie wird die verborgene Wärme merkbar, wenn wegen Uebergang des Phlogiston aus einem Körper in den andern die Kapacitäten in den gegebenen Körpern so vermindert werden, daß das verborgene Feuer in merkbarer Form erscheinen müsse, und weil man eine größere Menge verborgenen Feuers in der vitalen dephlogistisirten Luft (gas oxigene) bemerkt hat, so hat man dieserwegen gesagt, das Phlogiston verbinde sich mit dieser Luft, verändere sie, und vermindere darinn die Kapacität, daher werde verborgenes Feuer zufolge verminderter oder veränderter Kapacität merkbar, und je schneller die Entwickelung dieses Feuers sey, desto schneller auch Feuerflamme u. s. f. entstehe. In der antiphlogistischen Lehrart wird ferner

ner

ner Entzündbarkeit so erklärt: Ein entzündbarer Körper ist derjenige, welcher vermöge seiner größsern Verwandschaft mit dem oxigenen Princip die Lebensluft (gas oxigene) zersetzen, und so die in jener Luft verborgene Wärme frey machen kann, indem es von dem verborgenen Feuer, vom Lichte seine Basis d. i. das Oxigene raubt, welches mit dem Feuer verbunden war, um diese Luft auszumachen; geschieht nun diese Zersetzung der Lebensluft schnell und beynahe augenblicklich, so ergiebt sich Wärme, Flamme, Licht; geschieht aber hingegen die Zersetzung langsam, so werden Wärme und Licht kaum merkbar. Hieraus ergiebt sich denn, daß, wenn der Name Phlogiston in Hydrogene verwandelt wird, alles gleichmäßig erklärt werden könne; aus verschiedenen Versuchen ferner, welche die Antiphlogistiker angestellt haben, findet man, daß das hydrogene Princip in verschiedenen Operationen, in denen das verborgene Feuer merkbar wird, mit dem Feuerprincip verbunden werde, um verschiedene Luftarten wegen der höchsten Verdünnung zu bemerken; da schwerer und nur mit großer Gewalt das oxigene Princip mit dem Feuerprincip verbunden wird, um die Lebensluft, das Gas oxigene zu erhalten, überdies in jeder Art des merkbaren Feuers fast immer das Oxigene von Körpern eingesaugt wird, so entstehen daher die Metallkalke (oxides), und sie selbst saugen nur selten das Hydrogene ein; daher wird auch bey der elektrischen Modifikation, wobey gleichfalls eine Veränderung der Kapacitäten bemerkt wird, und wie wir sehen werden, auch eine Bewegung des Phlogiston oder das Hydrogene statt findet, das Elementar-

mentarfeuer zugegen seyn, welches aus einem verborgenen merkbar wird, wenn es mit dem Hydrogene, oder mit dem höchst verdünnten phlogistischen Princip verbunden wird; aus dieser eigenen Mischung entsteht das elektrische Feuer, welches daher auch seinen eigenen Gesetzen folgt, und von dem verborgenen und Elementarfeuer verschieden ist, und nichts mit den Gesetzen gemein hat, nach denen das gemeine Feuer wirkt, ob es schon in einigen Fällen mit dem gemeinen Feuer Aehnlichkeit hat, allein es wirkt desto geschwinder, in je grösserer Menge das reinste Feuer in der Elektricität vorhanden, und je verdünnter das Phlogiston ist. So können denn vermöge dieser zwey Grundstoffe, die bey der Zusammensetzung des elektrischen Feuers verbunden worden, alle Phänomene, alle Wirkungen, und alle Anomalien, welche Anfangs in der elektrischen Kenntniß vorzukommen scheinen, leicht erklärt werden. Da man nun endlich, wie ich schon erwähnet habe, eine geringere Kapacität, um das absolute Feuer in Körpern zu enthalten, beobachtet, in denen das Hydrogene enthalten ist, und eine größere in Körpern, in denen es enthalten ist, oder in denen das Oxigene Eingang hat, wie aus Versuchen erhellet, die mit metallischen Kalken geschehen, die im Verhältnisse, als sie des Oxigene beraubt werden, und wieder zurück in metallene Substanz treten, alle Kapacität verlieren, Feuer zu enthalten, so kann daher auch die Veränderung der Kapacitäten zu Erklärung der elektrischen Wirkungen dienen. Ferner verändert gleichfalls das Phlogiston oder das Hydrogene seine Kapacität Feuer zu enthalten, wie alle Kör-

per

per nach Verhältniß thun, als es von der größten zur geringsten Dichtigkeit übergehet, und dieserwegen die geringste Kapacität im Eise, eine größere im flüssigen Wasser, und die größte erlangt, wenn es in einem bleibenden, luftartigen, elastischen Zustand, wie in brennbarer Luft u. s. f. übergeht, die höchste Kapacität endlich, wenn es in einen feurigen Zustand versezt wird; aus diesem allen lassen sich denn alle elektrische Wirkungen in Beziehung auf die Elektricität selbst, und auf verschiedene Körper, auf welche die Elektricität wirkt, deutlich erklären.

21.) In der That erscheint das elektrische Feuer in allen Körpern, je nach ihrer Kapacität zerstreut, so wie gegenwärtig auch das Elementar- und verborgene Feuer je nach der Kapacität der Körper als zerstreut bewiesen wird. Daß aber das Phlogiston (hydrogene) alsdann innerhalb den Körpern im verschiedenen Zustande seiner größten und geringsten Verdichtung gefunden, und endlich in den Zustand der höchsten Verdünnung in brennbarer Luft und in andern gebracht werde, von denen es die hauptsächliche Basis macht, haben wir bereits oben gesehen. Dann geschieht es auch, und verschiedene Luftarten beweisen es, in die es eingeht, daß, so wie es sich verdünnt, es die größte Verwandschaft mit dem Feuerprincip erlange, und sie behalte, daher, wenn es einen etwas größern Grad des Feuerprincips erlangt, daß es die Grade des Feuers übertrifft, durch welche die Luft entwischt, und die Beschaffenheit einer verschiedenen Art von Luft beybehält, es sodann noch mehr verdünnt, verschie-

verschiedene Feuerarten ausmacht. Aus dessen Verbindung mit dem Feuerprincip muß daher auch allgemein das elektrische Feuer entspringen; denn das Elementarfeuer würde nach seiner Neigung sich in den Körpern bald ins Gleichgewicht setzen, würde durch die Luft selbst in nahe gelegene Körpern übergehen, wenn es nicht von einem andern Princip, mit welchem es verbunden wird, zurückgehalten würde; und da es bey der elektrischen Modifikation des Feuers auf gewisse Zeit gebunden erscheint, so muß daher diese lezte Eigenschaft von einem sehr unthätigen phlogistischen Princip herrühren, welches wegen Verdünnung die erlangte Verwandschaft mit dem Feuer behält, während dem es noch einen geringen Antheil seiner ehemaligen Verwandschaft mit andern Körpern mehr oder weniger behält. Aus dieser Ursache entsteht die Eigenschaft des elektrischen Feuers, wodurch es anhängt, und angehäuft über der Oberfläche der Körper bleibt, und hier nach Verhältniß der Oberflächen, keineswegs aber der Massen verweilt. Der elektrische Brunnen und alle elektrische Atmosphären zeigen, daß es nicht in die Zwischenräume der Körper eingeht, worüber es angehäuft und daselbst verdichtet wird, vermöge seines höchst verdünnten Phlogiston drückt es das eigene Phlogiston der Körper, welches leztere, wenn es gedrückt und in den Körper getrieben wird, daselbst die Kapazität vermindert, Feuer zu enthalten, vermöge welcher verminderten Kapazität es sich bemüht, das verborgene Feuer in dem gegebenen Körper zu entwickeln, und wegen dieses Strebens widerstehet, damit das elektrische Feuer nicht in

die

die innern Zwischenräume des Feuers dringe, und nur auf der Oberfläche angehäuft werde, (es ist hier nicht die Rede von dem großen elektrischen Funken, welcher wegen seiner Stärke sowohl das eigene Feuer der Körper, als das Phlogiston austreibt, sondern von demjenigen Feuer, was durch Kunst oder Natur angehäuft wird). Dieses Streben zeigt ein Gefäß, das vermittelst isolirender Körper (cohibentium) z. B. seidner Faden, in den elektrischen Brunnen gehalten wird, wo, so wie es aus dem Brunnen genommen wird, doch so, daß es mit keinem andern Körper in Berührung kommt, der mit dem Erdboden in Verbindung steht, es keine Elektricität zeigt, wird es aber berührt, so zeigt es die entgegengesezte gegen diejenige auf der Oberfläche des Brunnen, denn es springt aus dem Gefäße vermittelst des Körpers, der mit dem Erdboden in Berührung steht, das vermöge des erwähnten Strebens herausgepreßte Feuer; auf eben diese Art lassen sich alle elektrischen Atmosphären erklären. Eben dieses Phlogiston, nur verschiedentlich verdichtet oder verdünnt, verschiedentlich geneigt, wegen der verschiedenen Verwandschaft, die es gegen die Theile des Körpers hat, mehr oder weniger anhängend, ist eben dasjenige, was mit dem Elementarfeuer je nach der verschiedenen Kapazität, die in den Körpern verborgen liegt, vereinigt, den verschiedenen Widerstand gegen das lebendige elektrische Feuer macht; daher entstehen denn die verschiedenen Neigungen in verschiedenen Körpern, in Rücksicht der Annahme, Aufbehaltung, Zerstreuung und Ueberführung dieses Feuers.

22.) Auch von der Wirkung sowohl des verdünnten Phlogiston als des Feuerstoffs, die bey der elektrischen Zusammensetzung sich verbinden, und von der wechselseitigen Gegenwirkung des anhängenden Phlogiston und des verborgen liegenden Feuerstoffs in erwähnten Körpern, je nach ihrer Kapazität, glaube ich, daß der Unterschied herrührt, welcher zwischen isolirenden und leitenden Körpern (cohibentia & deferentia) in Beziehung auf alle elektrische Eigenschaften statt findet. In dieser Rücksicht ist die Bemerkung über größere und geringere Verwandschaft dieser Körper mit den erwähnten Grundstoffen, die das elektrische Feuer ausmachen, nicht zu vernachläßigen. Die verschiedene Verwandschaft, welche verschiedene Körper sowohl in Rücksicht zum Hydrogene als Oxigene haben, ist daher die nämliche Ursache, warum in der Reihe sowohl der Leitenden als Nichtleitenden Körper so vielerley Grade sich finden, so, daß das Fortschreiten vom größten Leiter (deferenti) bis auf Null abnehmend wird, und von da ein anderes Fortschreiten der Leitenden Körper entsteht, die von Null anfängt, und bis zum höchsten Leiter hinaufsteigt, welches alle Metalle sind; bliebe nun diese Verwandschaft sich immer gleich, so würde keine Veränderung in den erwähnten Körpern in Rücksicht ihrer elektrischen Eigenschaften bemerkt werden, sondern weil in der Natur aller Dinge eine immer fortdauernde, theils freywillige, theils künstliche Veränderung erfolgt, so wird daher diese Verwandschaft auch nothwendig, wie alle übrigen physischen und chemischen Kräfte entweder vermehrt oder vermindert, mithin in Kör-

pern

pern überhaupt stets die Einrichtung, Beweglichkeit, Dichtigkeit und Anhängung dieser Grundstoffe, nämlich des Phlogiston, des Elementarfeuers, des sogenannten oxigenen Princips, oder der Basis der Lebensluft verändert. Daher geschieht es denn auch, daß diese Körper zuweilen ihre Neigung in Rücksicht des elektrischen Feuers selbst verändern. Die Metalle z. B. bey denen öfters diese Veränderung sich findet, werden aus den besten Leitern die schlechtesten, wenn sie in einen Kalk verwandelt werden, und ihr Phlogiston verlieren, wie die Chemiker sagen, welche ein Phlogiston annehmen, oder im Gegentheil, wegen Annehmung des Oxigene, wie die Antiphlogistiker sagen. Indessen wie sich auch die Sache verhalten mag, behaupten doch immer ihren Antheil bey jeder metallischen Reduktion sowohl das Phlogiston oder Hydrogene, als auch die Basis der dephlogistisirten Luft, nämlich Oxigene. Wird nun weiterhin der Metallkalk in Glas verwandelt, so wird er mehr oder weniger ein elektrischer Körper, wie ich ferner zeigen werde; selbst auch die Kohle wird ein Leiter, und das um so mehr, je trockner sie ist, wegen der größern Verwandschaft, die sie mit der Basis der dephlogistisirten und gemeinen Luft hat, die sie zersezt, und bey welcher Zersetzung denn das Phlogiston und Feuer freyer und beweglicher wird. Aus dieser in der Kohle gegen die Basis der Lebensluft vermehrten, und gegen das Phlogiston verminderten Verwandschaft geschieht es, daß sowohl das gemeine Feuer als auch das elektrische, die Substanz der Kohlen durchdringt; hingegen wird das trockenste mit Oel bestrichene

und

und im Ofen gedörrte Holz mehr oder weniger ein nicht leitender Körper (cohibens) theils wegen der vertriebenen Säfte, theils wegen des ölichten Firnisses, welcher verhindert, daß es keine Feuchtigkeit wieder annehmen kann, theils auch wegen des mehr verdichteten Phlogiston, und wegen der grössern erlangten Verwandschaft mit diesem Grundstoffe als mit der Basis der Lebensluft, daher im ausgetrockneten Holze das Phlogiston mehr fix, und nicht so leicht frey und beweglich wird; aus eben diesem Grunde werden nicht leitende Körper (cohibentia) zu Leitern (deferentia) wenn sie heißer werden, weil durch die Wärme die Verwandschaft der Körper sowohl mit dem Hydrogene als auch mit dem Oxigene zerstöret und verändert wird, daher wird die Beschaffenheit, die Menge, das Anhängen und die Neigung dieses Phlogiston dahin gebracht, daß es nicht so viel widersteht, ja es wird so beweglich, daß das elektrische Feuer durch diese wärmern Körper vermöge ihres so sehr verfeinerten Phlogiston sich einen Weg bahnen kann, indem es das ihnen eigene, izt feinere, freyere, und dem Feuerstoffe weniger widerstehende Phlogistum durch die eigene Substanz der nicht leitenden Körper (cohibentium) treibt, und abtrennt. Aus gleicher Ursache geschieht es auch, daß das gemeine Feuer, die angezündete Kohle, die Flamme des Lichts so äusserst leicht und geschwind Feuer einsaugt und verbreitet.

23.) Eben so bewirkt auch die verschiedene Neigung, Beweglichkeit u. s. f. dieses Phlogistons wegen der größern oder geringern Verwandschaft mit

Körpern, daß eben diese Körper eine verschiedene Neigung erhalten, vermöge der Reibung elektrisches Feuer anzunehmen oder zu geben; selbst die Farbe scheint bey dieser Sache etwas beyzutragen; denn einerley Körper, sowohl seidene, als leinene, je nachdem sie weiß, schwarz, roth, u. s. f. sind, zeigen jederzeit unter gleichen Umständen eine verschiedene Neigung, denn weiße nehmen immer von schwarzen an. Eben dies habe ich bey lebendigen Thieren erfahren; indessen fand ich einen Unterschied in Verhältniß der gröbern oder feinern Haare, die schwarze Farbe macht nämlich, daß vermöge der Reibung im gegebenen Körper eine größere Verwandschaft mit dem oxigenen Princip entsteht, und mit dem phlogistischen hydrogenen Princip vermindert wird, daher es erstlich vom Wärmestoffe getrennt wird, damit es dem gegebenen schwarzen Körper zugefügt werde, es kann also das freygemachte Feuer leichter mit dem zweyten vereiniget werden, und so wird es, so wie es dieses verdünnt, verschiedentlich bald als Dunst, bald als Luft, bals als verschiedentlich modifizirtes Feuer erscheinen. Die Veränderungen, welche bey Körpern während ihres Verbrennens von der weißen Farbe bis zur schwarzen, so wie sie angezündet werden, beobachtet werden, und jene Schnelligkeit, wodurch sie sowohl leichter als geschwinder angezündet werden, und eben solche schwarze Stückchen, sowohl Papier als Tuch heiß werden, beweisen dies. Hiezu kommt noch, daß alle elektrische Körper, wenn sie von metallischen Körpern gerieben worden, immer positiv (per excessum) elektrisch werden, weil, wie ich schon §. 19 bewie-

bewiesen habe, die metallischen Körper eine größere Verwandschaft mit dem oxigenen Princip haben, welche durch Reibung vermehrt wird, indeß sie in Rücksicht des phlogistischen Princips vermindert wird, daher auch eine größere Kapazität entsteht, um absolutes Feuer in Metallen zu enthalten, welches Feuer, wenn es entwickelt wird, und mit dem Phlogiston nicht verbunden werden kann, um ein elektrisches Feuer zu machen, aus dem Metalle durch das Reiben verfliegt, oder je nach vermehrter Kapazität im metallischen Kalke eingesogen wird; hingegen im nicht leitenden (cohibente) Körper verdünnt das entwickelte Feuer das Phlogiston und wird damit verbunden, sowohl um ein gemeines Feuer zu machen, daher entsteht die Wärme vom Reiben, als auch um Elektricität zu bewerkstelligen, welche verdichtet und auf der Oberfläche des geriebenen elektrischen Körpers gleichfalls nach Verhältniß der vermehrten Kapazität niedergelegt wird, und erscheint, wie wir sehen werden, nachdem die Kapazität wieder hergestellt worden, entwickelt auf der Oberfläche als verdichtetes elektrisches Feuer, welches, weil es durch elektrische Körper nicht verfliegen kann, dieserwegen als positiv erscheint; wenn aber die metallischen Körper nach dem Reiben vom Erdboden getrennt untersucht werden, so zeigen sie dieses Feuer verdünnt und negativ; daher ergiebt sich denn, daß gleichfalls durch Reiben die Kapazitäten selbst verändert werden, Störungen sowohl des Feuerstoffs, als des phlogistischen und des oxigenen Stoffs entstehen, und daß der phlogistische Grundstoff selbst eindrin-

ge, und mit dem Feuerstoffe bey Erzeugung der Elektricität verbunden werde.

24.) Ferner erhalten andre elektrische Körper durchs Reiben auch ohne Veränderung der Farbe Feuer, andre hingegen geben entweder oder nehmen, je nachdem sie von verschiedenen Körpern gerieben werden. Von ersterer Art sind alle Glaskörper, die, wenn sie glatt und polirt sind, von jedem reibenden Körper annehmen; von der zweyten Art sind die Harze, Wachs, der Schwefel, und alle übrige brennbare nicht wässerige Körper, welche entweder der Hand, oder dem nicht überzogenen Papiere geben, oder von Metallen, von Gold- und Silberpapier, von metallnen Blättern nehmen, womit sie gerieben werden. Warum aber izt das Feuer zuströme, und über einigen nicht leitenden Körpern angehäuft werde, oder zu andern leitenden reibenden oder geriebenen Körpern übergeht, habe ich bereits erinnert; überlegt man dieses alles, was vermöge der Zersetzung und durch die neue chemische Zusammensetzung dieser reibenden Körper erfolgt, die so im Verhältnisse mit den zwey Grundstoffen Oxigene und Hydrogene, in Rücksicht der Entwickelung der Wärme oder des Feuers, und der verschiedenen Verwandschaft stehen, welche zwischen allen diesen Grundstoffen entspringt, und vermöge welcher allerdings verschiedene neue Zusammensetzungen der Körper bemerkt werden, so sieht man, daß wegen veränderter Kapazität, Feuer in denselben zu enthalten, je nachdem sie von verschiedenen Körpern gerieben werden, dieses Feuer unter irgend einer neuen Art zum

Vor-

Vorschein kommen, und so viel als unter elektrischer Art erscheint, zur Oberfläche dieser Körper strömen müsse, auf denen wegen des Reibens die Kapazität vermehrt worden, wenn sie nicht leitende sind, es zurückhalten und kenntbar machen, sind es aber leitende, es entweder zurückhalten, oder gegen den Erdboden führen, je nachdem sie isolirt sind oder nicht, und umgekehrt. Auf solche Art lassen sich daher alle Versuche, welche in den Schriften des **Beccaria**, des **Franklin** und andrer Naturforscher vorkommen, in sofern sie Elektricität betreffen, erklären, wenn wir die Entstehung der Elektricität selbst aus den erwähnten beyden Grundstoffen festsetzen, wie wir bewiesen haben, daß sie allerdings dabey statt finden.

25.) Es beweißt daher alles, was zur Wirkung und Gegenwirkung, und zu den bekannten Gesetzen dieses Feuers gehört, daß das elektrische Feuer aus erwähnten beyden Grundstoffen entstehe. Dies sieht man noch deutlicher aus der Betrachtung der Natur des Glases; Körper, wenn sie in Glas übergehen, werden erst durch die Gewalt des Feuers in Kalk verwandelt, oder sind bereits schon Kalke, oder verglasbare Körper. Ferner hat der metallische Kalk eine größere Kapazität, Feuer zu enthalten, als das Metall, wie man aus der Tabelle über die spezifische Wärme ersiehet, welche Dr. **Magellan** an Dr. **Kirwan** eingesendet hat, und sich in dem Wörterbuche des **Macquer** befindet; denn nach selbiger ist die spezifische Schwere des Bleykalks 0,068, indeß diejenige des Bleyes selbst nur 0,050 ist. Auch sieht

 man

man aus dieser Tabelle, daß die übrigen Metalle, wenn sie in Kalke übergehen, stets eine im Verhältniß größere Kapazität erlangen; werden nun ferner die Kalke selbst in Glas verwandelt, so wächst nochmals in ihnen die Kapazität Feuer zu enthalten, denn eben diese angeführte Tabelle zeigt, daß die spezifische Wärme des Flintglases, oder des Englischen Krystallglases, welches größtentheils aus Bleykalk besteht, 0,774 sey. Es erlangt und nimmt daher das Glas allezeit wenn es gerieben wird, das Feuer von Körpern, weil es eine geringere Menge Phlogiston und eine größere Menge des oxigenen Grundstoffes nach der Meynung der Französischen Chemisten hat; überdies ist das Phlogiston selbst, welches das Glas hat, fixer, und kann auch nicht so leicht durch Reiben entwickelt werden, daher wird im Glase selbst die Kapazität durch Reiben mehr und mehr verstärkt; und da das elektrische Feuer auf der Oberfläche des Glases keinen Widerstand erleidet von irgend einem phlogistischen Grundstoffe, welcher dem bey der elektrischen Zusammensetzung eintretenden verdünnten Phlogiston entgegen wirkt: so strömt es in der größten Menge zu, und offenbart sich nochmals, nachdem die Kapazität nach geschehenem Reiben wieder in vorigen Zustand versezt worden, wie wir in folgendem deutlicher und ausführlicher zeigen werden.

26.) Ohnerachtet dies schon hinreichend zu seyn scheinen könnte, so halte ich doch, damit in einer so wichtigen Sache kein Zweifel übrig bleibe, für nothwendig, den Versuch des **Beccaria** hier anzuführen,

führen, den ich öfters wiederholt habe, und nach welchem es sich bestätiget, daß von zwey ähnlichen weißen seidnen Bändern, die unter sich gerieben werden, dasjenige sein natürliches Feuer verliere, welches über glühenden Kohlen erwärmt worden war, und daß das andre kalte Band dasselbe von dem erwärmten annehme; denn eine etwas stärkere Wärme macht die Körper selbst geschickt, das Feuer fahren zu lassen, weil sie die wechselseitigen Verwandschaften der Theile, die den Körper ausmachen, verändert, daher fängt denn das Phlogiston an, sich zu entwickeln, und hängt nicht ferner mehr so stark an; es wird daher beweglicher, verdünnter, und wenn noch Reiben dazu kommt, so wird alles um so mehr verstärkt, daher verbindet sich die absolute Wärme, oder das sich entwickelnde Elementarfeuer mit dem bereits in dem warmen Körper verdünnten Phlogiston, und macht auf diese Art theils eine elektrische Modifikation, theils eine Modifikation des gemeinen Feuers, und sowohl wegen verminderter Kapazität durch Entwickelung des Phlogiston im wärmern Körper, als wegen bereits so sehr vermehrter Wärme und Feuers, daß sie die gegebene Kapazität überschreitet, wird dieses Feuer genöthiget, aus dem warmen Körper zu gehen, und sich auf die Oberfläche eines nicht so warmen Körpers zu begeben, wo die Verwandschaft der Elemente von der Wärme nicht zerstört, die Kapazität aber durch Reiben vermehrt worden ist, auch das Phlogiston und die Wärme sich nicht in so großer Menge entwickelt haben, daß sie dieselbe ausfüllen können. In diesem Versuche also und in andern ähnlichen kam sowohl elektri-

sches als gemeines Feuer gegen das kalte Band, und hier wird das elektrische Feuer zurück gehalten, während dem die merkbare Wärme davon fliegt; nach wiederhergestellter Kapazität, nachdem man mit dem Reiben aufgehört, befindet man das kalte Band positiv elektrisch, während dem das warme negative Elektricität zeigt, wenn auch beyde Bänder in Rücksicht ihrer Substanz gleichartig sind. Lieset man den Anhang zum ersten Kapitel in dem Werke des **Beccaria** über künstlichen Elektricismus, und besonders §. 175, wo er die Gründe und Ursachen erklärt, warum Metalle stets geben, Harze zuweilen geben, zuweilen nehmen, je nachdem sie mit Metallen oder mit andern Körpern gerieben werden, so wird man bestätigt finden, daß diese verschiedene Phänomene sehr leicht vermöge der veränderten Kapazitäten erklärt werden können, welche verschiedentlich geschehen, je nachdem vermöge der Reibung die natürlichen Verwandschaften zwischen den Elementen gegebener Körper und den Grundstoffen Veränderungen erleiden, und vornehmlich vermöge der durch das Reiben gestörten Verwandschaft zwischen diesen Grundstoffen, d. i. der absoluten Wärme, dem phlogistischen Princip, und dem oxigenen Princip, wie ich bereits erwähnt habe. Nicht weniger ersieht man, wenn man diese beyden Grundstoffe, nämlich das reinste Feuer, und das sehr verdünnte Phlogiston zur Zusammensetzung des elektrischen Feuers annimmt, warum dieses Feuer nicht sogleich sich von der Oberfläche der Körper entfernt, auf welche es sich begeben, wie die fühlbare Wärme thut; denn es wird hier wegen der Verwandschaft zurück gehalten,

halten, die es wegen seines verdünnten Phlogiston mit andern Theilen der Körper, und besonders mit dem eigenen Phlogiston der Körper hat, auch hat wegen der höchsten Verdünnung des Phlogiston das Feuer selbst mit seinem Phlogiston eine solche Verwandschaft erhalten, daß es in dieser Mischung die eigene Natur behalten, und nicht auf die nämliche Art zersezt werden kann, wie in entzündbarer Luft und in andern Arten geschieht, zu deren Zusammensetzung das Feuer in größter Menge, so wie das aufs äusserste verdünnte Phlogiston zutritt, welche zur Zersetzung irgend einer Gewalt benöthiget sind, damit die Verwandschaft zwischen beyden Körpern aufgehoben werde. Hieraus ersieht man auch, warum eine geringe Wärme die Körper geschickter macht, vermöge des Reibens Elektricität zu zeigen, und warum hingegen ein größerer Grad der Wärme sie unfähig macht, ja daß dadurch Nichtleitende zu Leitern werden, wie man bey etwas wärmern Glase u. s. f. findet; auch siehet man, warum durch das Reiben selbst geschliffenes Glas stets nimmt, rauhes Glas hingegen das Feuer fahren läßt. Dies alles zusammen genommen, zeigt deutlich die Ursache des Unterschieds zwischen Glas, Harzen und zwischen Metallen selbst, sowohl in Rücksicht der Fähigkeit als der gesammten elektrischen Eigenschaften. Hieraus ergiebt sich auch, daß dieses Feuer aus jenen zwey Grundstoffen bestehe, welche bey jeder Zusammensetzung der Modifikationen des Feuers zusammentreffen. Nachdem ich nun die Theorie dieser beyden Grundstoffe in Rücksicht der elektrischen Wirkungen, welche durch Reiben der Kör-

per bewegt werden, erklärt, so ist nun noch übrig, daß ich vermöge eben dieser Theorie auch die Phänomene erkläre, welche beym Laden und Entladen elektrischer Körper vermöge der Explosion bemerkt werden, woraus man zugleich finden wird, daß diese beyden Grundstoffe ebenfalls zu Bewirkung des elektrischen Feuers zusammentreffen.

27.) Reibt man die eine Oberfläche einer Glastafel, so wird, wie ich bereits bewiesen habe, durch das Reiben die Verwandschaft zwischen den Grundstoffen gestöhrt, und die Kapazitäten verändert, und es entwickeln sich sowohl in dem reibenden Körper, als auch auf der Oberfläche des Glases das Phlogiston und das reinste Elementarfeuer, und während dem ein Theil davon, welcher mit dem dichtern Phlogiston verbunden ist, in Wärme verwandelt wird, und als merkliche Wärme auf der Oberfläche der reibenden Körper erscheint, so verbindet sich der andre Theil mit dem reinern verdünnten Phlogiston, und erscheint unter der Gestalt des elektrischen Feuers, so wie das eigene Verhältniß der Menge dieses Feuers sowohl auf dem Glase selbst, als auch in den Metallen und in der reibenden Hand zum Vorschein kommt; allein weil wegen schon angeführter Ursachen die Kapazität im Glase stärker vermehrt wird, so strömt daher von den reibenden Körpern gegen die Oberfläche das elektrische Feuer nach Verhältniß der vermehrten Kapazität, und daselbst angehäuft, drückt und treibt es vermöge seiner natürlichen Kraft das Phlogiston in die innere Substanz des Glases zugleich nebst dem Elementar-

tarfeuer, was im Glase verborgen lag, *) welche zwey Grundstoffe zugleich nothwendig es durch des Glases Substanz auf die gegenüberstehende Seite ziehen, und daselbst verbunden in eben diesem Verhältniß die natürliche Kapazität erfüllen werden, um Feuer zu enthalten, wo sie denn, indem sie dieselbe einnehmen, das natürliche Elementarfeuer, was in jener Oberfläche je nach der vermehrten oder verminderten Kapazität enthalten war, nöthigen sich zu bewegen, hervor zu brechen, und so mit dem feinern, beweglichern und so verdünnten Theile des Phlogiston verbunden, die Elektricität zu bewirken, welche gleichfalls in eben dem Verhältnisse, als sie bewirkt wird, bey Berührung

*) Erfahrungen, die ich nach dem Verfahren des Crawford angestellt, und Monathe lang fortgesezt habe, beweisen, daß electrisches Feuer, welches positiv aufgehäuft und in einem Pfunde Quecksilber verdichtet worden, in demselben die Kapacität Feuer zu enthalten auf einige Zehntheile und zuweilen auf Grade verminderte; hingegen aber wenn ich vom Quecksilber das Feuer zog und verdünnte, so wuchs alsdenn nach Verhältniß der Schwächung des elektrischen Feuers die Kapacität gemeines Feuer zu enthalten im Quecksilber bis auf verschiedene Zehntheile, und selbst bis auf einen Grad; ich führte dabey den Versuch bis auf eine Viertelstunde lang und länger fort, und zog beständig Elektricität heraus, damit es durch Verfliegen nicht aufhörte. Diese Beobachtung zeigt, daß das elektrische Feuer, welches innerhalb der Körper aufgehäuft worden, in ihnen die natürliche Kapacität, Feuer zu enthalten, um so viel schwäche, als es diese anhäuft und selbst einnimmt. Diese Versuche, die ich hoffe noch weiter fortführen zu können, geben einen Beweiß für die Richtigkeit dieser Theorie, und zeigen ganz eigentlich, daß dieser Mechanismus in unserm Falle allerdings statt habe.

rührung mit unelektrischen Körpern davon fliegen wird, wenn sie mit dem Erdboden in Verbindung stehen. Daher wird die geriebene Oberfläche positiv, indeß die gegenüberliegende nicht geriebene Oberfläche negativ elektrisch wird, wenn aber die nicht geriebene Oberfläche in keiner Verbindung mit dem Erdboden steht, oder nicht gehörig belegt worden, so bleibt sie, weil das Feuer aus dieser Oberfläche nicht vorgetrieben werden kann, und widersteht vermöge ihrer Kraft, damit die Oberflächen nicht bis zur Explosion geladen werden; eben dieser Mechanismus erfolgt, wenn lebendiges Feuer vermöge der Maschine auf eine Oberfläche einer Glastafel getrieben wird, die gehörig mit Metallplatten belegt worden; auch sieht man leicht blos aus Betrachtung der Beschaffenheit des Glases und der metallischen Körper, warum elektrische Körper ohne metallische Belegung nicht geladen werden können. Auf eben die Art werden die Phänomene erklärt, welche beym Laden und Entladen der Tafeln geschehen, welche aus Körpern gemacht werden, die ihrer Natur nach harzige u. s. f. sind, wenn auch diese durch Reiben vermittelst Metalle oder andrer Körper verschiedentlich geladen werden; wenn aber die Kapazitäten auf irgend einer Oberfläche des Körpers, er sey nun elektrisch wegen Zutretung und Verdichtung des Phlogiston und des Feuers, oder wegen Verdünnung und Austreibung des Phlogiston und des Feuers, entweder vermehrt oder vermindert, und die Oberfläche der Tafeln bis zur Explosion elektrisch geworden sind, so bleibt alsdann nach geschehener Explosion doch noch auf beyden

Ober=

Oberflächen, wegen der Kraft der Trägheit, irgend eine Fähigkeit zurück, die bey der Explosion verlohrnen Elektricitäten wieder anzunehmen, weil die bey der Operation erlangten Kapazitäten wegen irgend eines Widerstandes in ihrem Zustande verbleiben, welchen das natürliche Phlogiston der Körper macht, damit es nicht wieder in den vorigen Zustand zurückgehe, und wegen irgend einer Zersezung des elektrischen Feuers selbst, die bey der Operation geschiehet. Denn ich habe gesehen, daß irgend ein Theil des elektrischen Feuers bey der Explosion zersezt, und so das elektrische Feuer, was in der elektrischen Komposition enthalten war, nach zurückgelassenem Phlogiston, in eine merkliche Wärme verwandelt, und nach den Gesetzen zerstreut wird; daher werden nach geschehener Explosion die Kapazitäten nicht gleichförmig, es entsteht also jene Neigung, und es wird einige Zeit erfordert, ehe alles in vorigen Zustand wieder zurück kommt; *) aus dieser Neigung welche die elektri-

*) Ich habe öfters bey großen Electtrophoren, die im Durchmesser zwey bis drey Fuß hielten, bemerkt, daß sie die ihnen erst mitgetheilte positive Elektricität z. B. nicht nur sehr lange behielten, sondern auch wenn ihnen die entgegengesezte mitgetheilt ward, daß sie diese leztere geschwind verlohren, und erstere wieder erlangaten; eben dieses habe ich auch gefunden, wenn erst eine negative Elektricität mitgetheilt wurde, welche lange anhielt; daher kann bey einem großen Elektrophor die ihm erst gegebene Elektricität sehr schwer aufgehoben werden, auch wenn sie ganz vernichtet zu seyn scheint, sammelt sie sich doch bey aufgelegtem Deckel allmählig wieder, und kommt so wieder zum Vorschein, wenn nicht durch Schmelzung der harzigen Materie, oder vermittelst einer

elektrischen Körper beobachten, um die in entgegenstehenden Flächen verlohrne Elektricität wieder anzunehmen, entsteht die sogenannte sich wiederherstellende Elektricität (Electricitas vindex) deren Wirkungen und Gesetze, nach der bereits angegebenen Entstehung und Natur des elektrischen Feuers leicht erklärt werden können; auch sieht man aus dem erwähnten, warum in Rücksicht des elektrischen Feuers keine Körper eigentlich isolirend genennt werden können, so wie es eben so wenig eigentliche Leiter giebt, denn die Metalle selbst legen diesem Feuer Hindernisse, besonders wenn sie schwach sind, wo ein Theil des Feuers durch Gläser, durch Harze u. s. f. verfliegt, und zwar wegen der Neigung und Beschaffenheit der Grundstoffe, welche diese Körper bilden, in welche mehr oder weniger eine lebendige Elektricität wirkt. Auch erklärt sich hieraus, wie Körper, welche das Mittel zwischen Leitern und Nichtleitern halten, und die ich daher halbisolirende (semicohibentia) nenne, geschickter sind, eine sehr schwache Elektricität zu zeigen, indem sie dieselbe mehr oder weniger vergrößern, verdoppeln oder vervielfältigen, daher denn aus diesen mit metallischen Körpern verbunden die **Kondensatoren, Duplikatoren** und **Multiplikatoren** der Elektricität entstehen, welche Instrumente alle ich unter dem Namen des elektrischen

ner starken Wärme, es sey vom Feuer oder von der Sonne, diese Eigenschaft ganz zerstört wird. Auch habe ich öfters vermittelst des elektrischen Strahlenbüschels oder durch wiederhohlte Funken auf eine Thermometerkugel das Quecksilber bis zu einem und mehr Grade steigen gesehen.

trischen Mikroscops begreife, wozu ich noch zuweilen auch das empfindsamste Elektrometer beyfüge. Denn die Verbindung der stärksten Leiter mit schwach isolirenden giebt diesen Vortheil, daß von einer schwachen Elektricität die Verwandschaft unter so oft genannnten Grundstoffen gestört, und die Kapazität in beyden mit einander verbundenen Körpern leicht vermehrt wird, die sich denn so weit treiben läßt, daß sie selbst eine unmerkliche Elektricität an sich zieht, und wenn die Kapacitäten wegen schneller Trennung der Körper von einander wieder in vorigen Zustand gesezt worden, diese Elektricität merkbar wird, welche durch andre Instrumente gar nicht sich äussern würde.

28.) Wenn man daher, um alles ins kurze zu fassen, irgend einen metallischen Körper, welcher ein vollkommener Leiter ist, und woraus die sogenannnten Belegungen gemacht werden, über Flächen welche an irgend einer isolirenden Tafel gegenüber liegen, nach schicklichen Regeln anbringt, und man auf einer Seite vermittelst der Elektrisirmaschine das Feuer erweckt, und die andre Seite steht mit dem Erdboden in Verbindung, so fängt das Feuer, welches beständig strebt sich auf die Belegung der Fläche auszugießen, auf derselben an, die Verwandschaft zwischen dem Phlogiston, dem verborgenen Feuer und dem Oxigene aufzuheben, und auf diese Art werden alle diese Grundstoffe entwickelt, bewegbar gemacht und in der That in Bewegung gesezt; allein es ist bewiesen, daß vor allen andern das Phlogiston oder

das

das Hydrogene stets vom Feuer mehr verdünnt werde, welches daher mit dem Feuer verbunden und verdünnt von der Belegung geht, und sich an die anstoßende Seite des Glases begiebt, daher wächst die Kapazität in der Belegung, und so wie sie vermehrt wird, tritt das Feuer ein, welches von der Maschine beständig Zufluß erhält, welches denn vermöge seiner Kraft, das mit dem Feuer zugleich in die Substanz des Glases getriebene Phlogiston forttreibt, bis es zur gegenüberstehenden Seite gekommen, und da es daselbst die natürliche Kapazität erfüllt, so stört es vermöge seiner Kraft, auch seine Verwandschaft; daher geht nothwendig von dieser Seite und von der Belegung in den Erdboden das Phlogiston und das Feuer so lange, als sie die Kapazitäten und die Beschaffenheit des isolirenden Körpers vermehren können; auf diese Art werden die Flächen, eine mit positiver, die andre mit negativer Elektricität geladen, auf der Fläche aber, wo sich die negative Elektricität befindet, wird die Kapazität von dem Phlogiston erfüllt, was hierher getrieben worden, sich hier verweilet, und den Ort des zum Erdboden getriebenen Feuers einnimmt; das Gegentheil kann gesagt werden, wenn die Elektricität aufgehoben wird. Eben dieser Mechanismus entsteht vom Reiben, wie ich im vorhergehenden §. gezeigt habe, denn wären die Oberflächen isolirender Körper nicht mit metallischen Substanzen belegt worden, in denen die Verwandschaft und Kapazitäten leichter verändert werden, oder wenn eine Seite nicht mit dem Erdboden in Verbindung steht, so können alsdann wegen hinreichendem

chendem Widerstande die Kapazitäten nicht so vermehrt werden, und es kann sich daher nicht soviel Feuer anhäufen, daß es eine Explosion bewirken, und eine Erschütterung verursachen könne. Hieraus erhellet die deutliche Entwickelung jeder elektrischen Atmosphäre, des elektrischen Brunnens, selbst des Sterns und des Strahlenbüschels, deren aller Mechanismus der nämliche ist, denn es werden, wie wir im zweyten Theil sehen werden, jederzeit vom Feuer die Verwandschaften, besonders zwischen dem Phlogiston und Hydrogene, verändert, wie aus dem eigenen dadurch sowohl in der Luft, als auch aus Körpern gezogenen Geruche sich zeigt, aus denen dieses Feuer kommt, oder in dieselben Eingang findet, wo es dann so einen Stern, ein Strahlenbüschel oder Atmosphären bewirkt, welche alle jederzeit eben diesen und ähnlichen Geruch bewirken. Was man endlich bey elektrischen Mikroscopen, bey Kondensatoren, Duplikatoren, Multiplikatoren und Kollectoren der Elektricität bemerkt, kann gleichfalls durch diesen Mechanismus erklärt werden, und sie beweisen, daß die Natur des elektrischen Feuers aus dem verdünnten Hydrogene und der reinsten verborgen liegenden Wärme bestehe. Diese Instrumente sind am besten und werden noch geschickter, wenn der vollkommen leitende Körper, in welchem vermöge der geringsten Menge Feuer die Verwandschaft der Elemente gestöhrt, und die Kapazität verändert und verstärkt werden kann, mit einem vollkommen halbisolirenden Körper verbunden wird, in welchem ausser seiner Neigung die Verwandschaft der Grundstoffe sowohl des Phlo-

gistischen, als des Feuerartigen u. s. f. gleichfalls, aber nicht so leicht als in leitenden Körpern gestöhrt werden kann, daher beym halbisolirenden Körper die grössere Verwandschaft der Grundstoffe bewirkt, daß sie mehr anhängen, und unthätig bleiben; allein weil sie nicht so groß ist als in wirklich leitenden Körpern, so kann daher von einer geringen Menge Feuer, z. B. von dem tausendsten Theile, diese Verwandschaft gestört und in Bewegung gesezt, das Phlogiston verdünnt und das Feuer entwickelt werden, woher denn die Kapazitäten sowohl in metallischen leitenden Körpern, als in den schwachisolirenden aufs höchste vermehrt werden, als aus welchen erwähnte Instrumente bestehen, welche vermehrte Kapazitäten vermögend sind, den tausendsten Theil des elektrischen Feuers, der in irgend einem Körper verborgen lag, an sich zu ziehen, und welcher so geringe Theil ohne diesem Apparat seinen Körper nicht würde verlassen haben, in welchem er fix blieb, und mit ihm zusammen hing; allein weil in dem schwachisolirenden Körper wegen erwähnter Ursachen irgend ein Widerstand sich befindet, das Feuer fahren zu lassen, so wird daher diese geringere Menge Feuer in erwähnten Kapazitäten bleiben, da sie den Widerstand nicht aufzuheben, und solchemnach zerstreuet zu werden, vermögend ist; wenn daher der Deckel des Kondensators aufgehoben wird, so wird wegen des Bestrebens sowohl des Phlogiston als der andern Grundstoffe, alles in vorigen Zustand versezt, die Kapazitäten werden wieder natürlich, und die Elektricität äussert sich besonders im metallischen Körper, wel-

che

che ohne dieses aus erwähnten verschiedenen Körpern zusammengesezte Instrument unsichtbar gewesen wäre. Daß dieß also erfolge, wie ich bisher erklärt habe, erhellet aus folgenden Versuchen. Erstlich lasse man über den besten Kondensator, welcher im Stande ist, die unmerklichste freywillige Elektricität des Menschen und anderer Körper zu zeigen, den stärksten Funken einer geladenen Leidner Flasche gehen, und sodann erhebe man den Deckel, wo man entweder keine oder doch nur eine geringe Elektricität bemerken wird, welche keinesweges der Menge des gegebenen Feuers entsprechend ist, weil die Stärke des grossen Funken so groß war, als hinreichte, den Widerstand des Phlogiston u. s. f. zu überwinden, und jene Verwandschaft zwischen den Grundstoffen des schwachisolirenden Körpers zu zerreissen, daher es sich einen Weg in den Boden bahnte, auch wird die Erschütterung nur gelinde seyn, so wie, wenn man leitende Körper berührt; wird hingegen mit der bereits entladenen Flasche der Deckel über dem Kondensator berührt und aufgehoben, so erscheint ein Funken selbst bis zu Zollen, weil diese geringe Menge Feuer auf keine Art hinreichend war, sich einen Weg durch die Substanz des halbisolirenden Körpers zu bahnen; wenn daher diese Körper sich mehr, entweder den Leitern oder Nichtleitern nähern, so werden sie minder geschickt, um Kondensatoren daraus zu erhalten. Denn vermehrt man den Widerstand, daß man die halbisolirenden Körper verdoppelt oder dreyfach macht, z. B. wenn man ein Wachstuch, was besonders zu einem Kondensa-

tor sehr schicklich ist, doppelt oder dreyfach nimmt, so zeigt es von dem größten Funken der Leidner Flasche die größte Elektricität, und der aufgehobene Deckel giebt einen erschütternden Funken, zeigt aber keine schwache Elektricität; wird daher der Widerstand vermehrt, so halten sie zu sehr zurück, und dienen als Elektrophore, wird er vermindert, so bahnen sie selbst der geringsten Menge Feuer den Weg; *) nimmt man zwey oder drey Kondensatoren, die mit dem Erdboden nicht verbunden worden, und so angeordnet, daß die untere Oberfläche eines Kondensators vermittelst eines metallnen Draths mit dem Deckel eines andern und so weiter in Verbindung steht, bis endlich der lezte Kondensator Gemeinschaft mit dem Erdboden erhält, so geschieht nicht nur dies alles aus den entstandenen Wirkungen, sondern indem die Neigung auf verschiedene mögliche Arten verändert wird, so bemerkt man in diesen Kondensatoren unendliche verschiedene Phänomene, welche ich hier nicht anführen will, allein, ausserdem daß sie ein Vergnügen erzeugen, dienen sie noch weiter, dies alles zu bestätigen, was ich bereits über die Natur dieses Feuers gesagt habe, so wie sie ferner die Theorie des Franklin und Beccaria berichtigen. Alle Arten und Verfahren also, elektrisches Feuer zu erwecken, zu verdichten, zu verdünnen, und alle Gesetze, wornach es wirkt, scheinen anzuzeigen, daß die Natur des elektrischen Feuers aus zweyerley Grundstoffen, dem reinsten

Elemen=

*) Wenn ein Kondensator aufs genaueste außer aller Verbindung mit dem Erdboden gesezt wird, so zeigt er keine schwache Elektricität.

Elementarfeuer, und dem reinern sehr verdünnten Phlogiston auf eben die Art zusammen gesezt sey, als die Natur des gemeinen Feuers aus dem dichtern ebenfalls verdünnten Phlogiston und dem mit andern fremdartigen Theilen verbundenen Elementarfeuer besteht. Alles dieses werde ich im zweyten Theile dieser Abhandlung durch verschiedene sowohl pyysische als chemische Versuche deutlich machen, so wie ich es denn im dritten Theile aus der Analogie und Vergleichung zwischen den Wirkungen des elektrischen und des gemeinen Feuers bestätigen werde.

Zweyter Theil.

Die Natur des elektrischen Feuers wird noch ferner durch verschiedene sowohl physische als chemische Versuche geprüft.

Erstes Kapitel.

Welches die erwähnten Versuche enthält.

29.) Wir haben bereits im ersten Kapitel des ersten Theils gezeigt, daß aus dem, was wir in der Elektricität wissen, irgend eine

Hoffnung vorhanden seyn dürfte, die eigentliche Natur der Elektricität zu entdecken, und im zweyten Kapitel haben wir bewiesen, daß sie aus zwey einfachen Grundstoffen bestehe, dem reinern und verdünnten Phlogiston, verbunden mit dem reinsten Elementarfeuer, welches das erste verdünnt zurück hält, daß es unter der Gestalt des Lichtes erscheint. Es ist daher nun noch übrig, daß wir der physischen und chemischen Versuche erwähnen, die wir angestellt haben, um diese angegebene Natur zu beweisen, denn es wäre unnütz, in dieser Untersuchung weiter zu gehen, wenn nicht vermöge der bekannten vorzüglichsten elektrischen Aeußerungen und Wirkungen irgend eine Hoffnung daraus erwüchse, unserm Wunsche näher zu kommen. Da wir nun bis izt vermöge der bleibenden Gesetze, der Wirkungsart und dem Verfahren dieses Feuer zu erwecken, dem ersten Theile der Frage scheinen Genüge gethan zu haben, und gefunden, daß diese Beschaffenheit zu erwecken möglich sey, so erfordert es nunmehr die Ordnung, daß wir im zweyten Theile zeigen, wie diese Beschaffenheit durch physische und chemische Versuche zu bestimmen sey.

30.) In der That, wenn wir das elektrische Feuer auch nur im Allgemeinen betrachten, so läßt sich sogleich alle Hofnung schöpfen, die innere Natur dieses Feuers zu entdecken. Ob nun schon im Anfange unsrer elektrischen Kenntniß wegen der unendlichen Versuche und Aeußerungen, die einander zu wiedersprechen schienen, freylich einige Naturforscher die Hoffnug aufgaben, die wahren

Gesetze

Gesetze und die wahre Theorie dieses Feuers je entdecken zu können, so haben doch die Arbeiten und die Geduld eines Franklin und eines Beccaria alle Schwierigkeiten besiegt, und man ist so weit gekommen, daß nunmehr alle diese großen Schwierigkeiten auf gewisse Grundsätze und bleibende Gesetze, und alle Phänomene, die sich einander zu widersprechen schienen, durch Gegeneinanderhaltung und Vergleichung so weit gebracht worden sind, daß durch eben diese allgemeinen Grundsätze nunmehr selbst neue Wirkungen dieses Feuers, die täglich noch entdeckt werden, auf das leichteste erklärt werden können. So glaube ich auch nach genauer Ueberlegung aller physischen sowohl als chemischen Wirkungen, welche bey Versuchen sich ergeben, die eigentliche Natur, die ich bereits aus zwey Grundstoffen zusammengesezt angegeben habe, beweisen zu können.

31.) Wir haben bereits im ersten Theile viele und große Abweichungen angeführt, welche das elektrische Feuer im Bezug auf die verschiedenen Körper äussert; und wir haben gezeigt, daß diese aus der Wirkung und Gegenwirkung verschiedener Körper gegen die Wirkung dieses Feuers selbst, wegen gestörter Verwandschaften, und daher wegen verschiedentlich in den verschiedenen Körpern veränderter Kapazitäten ihren Ursprung nehmen; zufällige Abweichungen, welche sich ereignen können, sollen in dem Verfolge unserer Abhandlung erklärt werden. Indessen so wie es in verschiedenen Körpern verschiedene Aeusserungen macht, denn es wird, wie wir gesehen haben, in verschie-

denen Körpern verschiedentlich erweckt, verschiedentlich fortgepflanzt, hat eine verschiedene Dauer, und erhält sich verschiedentlich, so äussert es auch in Rücksicht auf unsere Sinne verschiedene Wirkungen, denn es giebt dem Geruch, Geschmack, dem Gesicht, dem Gehör und dem Gefühl verschiedene Empfindungen, welche bey näherer Betrachtung gleichfalls eine Zusammensetzung dieses Feuers beweisen, und wovon wir denn zuerst reden wollen.

32.) Gewiß und außer allem Zweifel ist es, daß das elektrische Feuer einen ihm ganz eigenen Geruch äußere, welchen denn verschiedene mit andern verschiedenen ihnen bekannten Gerüchen vergleichen, alle aber kommen dahin überein, daß er sich der Säure nähere; die meisten glauben, daß er dem Schwefelgeruche am nächsten komme. Andre Chemiker rechnen ihn zu einem Geruche, welcher entstehe, wenn man Eisen mit Säuren aufbrausen läßt, andre vergleichen ihn mit dem phosphorischen Geruche, andre mit demjenigen des abknisternden Seesalzes, andre endlich mit dem Geruche andrer Substanzen, welche sich im glühenden Zustande befinden, besonders welche saurer Art sind. Zufolge einer Erfahrung von mehr als dreyßig Jahren, mit Hülfe des größten elektrischen Apparats, und durch die längsten Metallfäden, die ich in der Luft ausgespannt, und gehörig isolirt habe, bemerke ich diesen Geruch sogleich, wenn ich in ein Zimmer trete, wo eine sehr gute elektrische Maschine lange Zeit in Bewegung gewesen; ich empfinde und fühle ihn vor gewissen Stürmen, so wie mein Lehrer

Beccaria; auch habe ich ihn öfters bey gewissen stürmischen und trocknen Winden bemerkt, und wenn ich auf botanischen Exkursionen hohe Berge bestieg, besonders in den Einbiegungen der Berge, die man Italiänisch Bocchette nennt. Derjenige, welcher lange elektrische Versuche angestellt, erkennt diesen Geruch nicht nur verschieden von jedem andern, sondern er findet ihn auch offenbar saurer Art. Dieserwegen ließe sich schon aus dem elektrischen Geruche folgern, daß sich mit diesem Feuer irgend ein andrer Grundstoff verbinde, welcher sich zur Säure neige; wir wollen aber gegenwärtig noch die Aeusserungen untersuchen, die von diesem Feuer auf andre Sinnen erzeugt werden.

33.) Wenn man nach einander kleine Funken mit der Zunge auffängt, so empfindet man gleichfalls einen stechenden, salzigen Geschmack, der dem Sauern nahe kommt, obschon nur schwach, auch muß man lange anhalten, um ihn zu fühlen. Bey Zahnschmerzen und ähnlichen Krankheiten, habe ich theils an mir selbst, theils an andern elektrische Funken mit großem Vortheil und Nutzen versucht, und ich bemerkte in dem Zahne eine Empfindung, die der Säure ähnlich war, und solche, welche bereits von einer Säure als Schwefel- oder Vitriolspiritus berührt worden waren, um die schmerzhaften Zähne auszubeizen, empfanden von Funken auf die Zähne einen sauern Geschmack, wie von jenen mit vielem Speichel verdünnten Säuern, so wie denn auch gewiß das elektrische Feuer ähnliche Wirkungen erzeugt, und einen heftigen Speichel herbey zieht.

34.) Auch bey verschiedenen Augenkrankheiten habe ich mich dieses Feuers bedient, und öfters gesehen, daß sich der Schmerz gemindert, und die Entzündung gehoben wird, so wie denn die erfolgte Empfindung in dem Augapfel die nämliche zu seyn schien, wie diejenige von der wäßrigen Anwendung eines säuerlichen Wassers aus gemeinem Essig. Denn ich ließ in das Auge einen elektrischen Strahlenbüschel vermittelst einer gläsernen feuchten Spritze gehen, damit der Funke nicht das Auge beschädigte, wo eine Empfindung von Kälte bemerkt ward, dergleichen ich öfters von einem Dampfe aus Wasser und Essig bey Augenkrankheiten verspürt, der die nämliche Empfindung verursachte, als die vom elektrischen Feuer erregte Kälte.

35.) In Rücksicht des Gehörs, will ich nicht einmal gedenken, daß der elektrische Strahlenbüschel und Funke die Taubheit auf eben die Art wie saure Dünste heben oder mindern, und so auf gleiche Weise das Ohrschmalz auflösen, wodurch zuweilen das Gehör schärfer wird, sondern ich will hier nur anführen, daß zufolge des verschiedenen Tons, welcher gehört wird, wenn er aus verschiedenen Körpern geht, oder in sie tritt, gleichfalls gefolgert werden könne, daß das elektrische Feuer aus verschiedenen Substanzen zusammengesezt, und keineswegs ganz einfach sey.

36.) Das Gefühl ist ein Sinn, welcher durch den ganzen Körper, sowohl innerlich als äusserlich, verbreitet ist, daher denn unsre Theorie dadurch Bestätigung erhielte, was wir bereits vermöge der Warzen auf der Zunge bewiesen haben, daß

daß eine Salzigkeit zugegen sey; indessen will ich noch beyfügen, daß, wenn ein hinreichender elektrischer Funke über die Haut gelassen wird, und eine Röthe nebst einem brennenden Schmerze verursacht, wie dies öfters der Fall ist, alsdenn vermittelst flüchtigen alkalischen Salmiakspiritus, der mit einer hinreichenden Menge Wasser verdünnt worden, der Schmerz sowohl als die Röthe eben so gehoben wird, als der Schmerz und die Röthe aufhört, wenn man die Haut mit diesen etwas starken Säuern gerieben. Dies gäbe also vermöge des Gefühls, einen Beweiß, daß dieses Feuer irgend eine Säure enthalte, wenn nicht diese Röthe und Schmerz auch vom Essig selbst und andern verdünnten Säuern gehoben werden könnte, so wie auch durch diese Säuern Schmerz und Röthe, die von kaustischen Alkalien verursacht worden, gehoben wird, und daß, wenn irgend eine kleine Wunde zugegen, in welche der Funke eindringen kann, er eben die peinliche Empfindung verursache, wie gelinde Salze. Durch das Zeugniß aller Sinne also bestätigte es sich, daß das elektrische Feuer, wie alle Mittelsalze, etwas zusammengesetztes sey.

37.) Ich übergehe hier, daß die verschiedenen Farben selbst, welche beym Funken, bey Sternen, bey Strahlenbüscheln wahrgenommen werden, je nachdem dieses Feuer aus verschiedenen Körpern geht, und durch verschiedene Media durchgeht, einen Beweiß von der Komposition dieses Feuers zu geben, vermögend sind. Hiervon werde ich noch Gelegenheit haben zu reden, wenn wir zu

diesen Versuchen kommen werden, izt wollen wir einige physische und chemische Versuche erklären, und mit denjenigen den Anfang machen, die ich angestellt, um vermittelst der Sinne zu entdecken, welches dieser Grundstoff sey, von welchem dieser Geruch empfindbar wird; denn das Licht zeigt für sich schon ein entwickeltes elementarisches Feuerprincip, so, wie der Geruch irgend ein Princip äussert, was mit dem Feuer gemischt sey.

38.) Ich habe bereits erwähnet, daß man aus einer scharfen Spitze, wenn besonders ein Strahlenbüschel oder Stern erfolgt, einen phosphorischen Geruch empfinde; ich untersuchte daher nun, ob dieser Geruch entweder durch Alkalien oder durch Säuere eine Veränderung erleiden könne; ich umwickelte also erstlich die Spitze eines metallnen Drahts, der von einer Kette herabhieng, mit Hanf, der mit flüchtigem Salmiakgeist benezt worden; nunmehr trieb ich beständig fort Feuer in die Kette, damit sich solchergestalt ein großer Strahlenbüschel erzeugte; ich empfand bald den alkalischen Geruch des Spiritus, aber nicht lange darauf, obschon der Strahlenbüschel beständig fortfuhr, ward weder ein alkalischer noch ein elektrischer Geruch verspürt; hörte indessen die Bewegung der Maschine auf, so daß kein Strahlenbüschel zugegen war, so erhob sich wieder ein gelinder alkalischer Geruch, der sogleich verschwand, so wie die Maschine in Bewegung gesezt wurde; fuhr man damit fort, bis endlich aller flüchtige Spiritus verflogen, so erhob sich allmählig der erste elektrische Geruch wieder. Indessen muß ich hier noch

der

der Bemerkung erwähnen, daß, wenn man in hinreichender Entfernung von der Spitze des Draths, der mit flüchtigem Spiritus benezt worden, wenn der Strahlenbüschel sehr groß ist, die Nase hält, doch ein schwacher elektrischer Geruch bemerkt wird, weil das elektrische Feuer aus den scharfen Spitzen bis auf eine hinreichend große Entfernung zugleich mit der Feuchtigkeit geworfen, und daselbst seines spirituösen Antheils beraubt, seinen eigenen einfachen Geruch wieder annimmt.

39.) Ueber erwähnte Spitze, die mit einer alkalischen Flüßigkeit befeuchtet worden, und solchemnach mit dem Strahlenbüschel einen alkalischen Geruch gab, hieng ich in einiger Entfernung einen abgesonderten Metalldraht, welcher an dem einen spitzigen Ende als Stern den Strahlenbüschel des erstern einsaugte, am entgegengesezten Ende aber einen Strahlenbüschel ohne allen alkalischen Geruch zeigte; indessen blieb er sich immer gleich, nämlich der alkalische Geruch vertrieb solchemnach den phlogistischen Geruch, so, daß immer einer von beyden zu spüren war, sonst könnte man folgern, daß in gehöriger Entfernung keiner von beyden verspürt worden sey.

40.) Oefters habe ich gesehen, daß aus kaustischem flüchtigen Alkali vermöge einer großen und hinreichenden Menge elektrischer Funken eine Kristallisation erfolgt ist, indessen war dieses Salz immer kaustisch. **Mandit**, und sodann **Lavoisier** und **Busquet**, haben dies zuerst beobachtet, welches zeiget, daß nach dieser vermittelst des elektrischen Feuers geschehenen Kristallisation kein saures

Gas

Gas erfolge; aus andern sauern und geruchbaren Körpern, zog ich einen Strahlenbüschel, wo, wenn der Geruch flüchtig war, er vom elektrischen Feuer entwickelt und gespürt wurde; aus Tabacksblättern, aus Tabackspulver entwickelte sich der Geruch des Tabacks stark, wenn ein ähnliches Pulver über einer metallnen Schüssel beständig fort bewegt wurde.

41.) Da es nun scheint, daß der elektrische Geruch sich zur Säure neige, so stellte ich folgende Versuche an, um gewiß zu werden, ob diese Säure sich eigentlich in der Natur des elektrischen Feuers selbst befände. Ich führte erstlich über ein blaues Papier einen großen durchschlagenden Funken, den ich auch durchs Papier gehen ließ, und sah nahe beym Loche, welches von dem Funken gemacht worden, irgend eine Farbe, die sich dem Roth näherte; zweytens durchbohrte, nachdem ich eben dieses Papier verschiedenemale zusammen gebrochen, ein hinlänglich starker durchschlagender Funke alle diese Verdoppelungen des Papiers, allein die sich gegen Roth neigende Farbe erschien nur um einige Löcher, nicht aber um alle, so wie dann nachher diese Farbe an der freyen Luft sogleich wieder verschwand. Stückchen von ähnlichem Papier mit der blauen Farbe der Sonnenwinde (heliotropium) gefärbt, und zwischen Glastafeln gelegt, durchbohrte ich öfters durch einen sehr starken Funken, denn die Glastafeln nöthigten den Funken, daß er sich über die Stückchen Papier verdichtete, allein es erfolgte keine Veränderung der Farbe, ausser daß etwa einigermaßen diese blaue Farbe

in

in Schwarz übergieng, besonders wo der Funke mehr verdichtet worden war; ähnliche Stückchen Papier innerhalb gläserner Röhren, und vermittelst eines großen Funken durchbohrt, zeigten ebenfalls keine Veränderung der Farbe; eben dies habe ich bey weißem Papier erfahren, was kurz vorher mit der Tinktur der Sonnenwinde gefärbt worden, und noch naß war, an welchem von dem Funken die blaue Farbe um desto schöner ward. Ich brachte daher zwischen gläserne Röhrchen einen kleinen Tropfen von der Tinktur der Sonnenwinde, und ließ einen so starken Funken durch, daß die Röhre zerbrach, wo denn die Farbe der Tinktur, die an den Seiten des Glases anhieng, aus dem Blau sich mehr gegen Schwarz neigte. Eben so ließ ich über kleine und große Stücke der Sonnenwinde sowohl zwischen Glastafeln als innerhalb Glasröhren, große Funken gehen; waren diese Stücke trocken, so wurden sie schwerer von dem Funken angegriffen, machte ich sie aber feuchte, so neigte sich die blaue Farbe einigermaßen in Violet, und so wie sie nach geschehenem Funken getrocknet, so erlangten sie ihre vorige blaue Farbe wieder. Eben so untersuchte ich auch auf die nämliche Art die blauen Säfte andrer frischer Pflanzen, als der Schwerdtlilie, der Cichorie, u. s. f. sowohl zwischen Röhren als über Papier; allein waren die Säfte frisch, so konnte ich nie bemerken, daß sie vom elektrischen Feuer verändert worden wären; ja, wenn ein großer elektrischer Funke über die Blätter der Schwerdtlilie weggieng, welche so wie sie gesammelt wird, eine vortreffliche Violetfarbe zeigt, so machte der Funke auf seinem Wege die

blaue

blaue Farbe schwärzer; eben dieses geschah bey allen andern ähnlichen blauen Blumen, nämlich der Funke erzeugte auf seinem Wege eben diese Farbe, als man bey gequetschten Blumen sieht; viele andre Versuche habe ich theils selbst gemacht, theils sind sie von meinen Schülern zum Vergnügen angestellt worden, welche die meisten Blumen auf verschiedene Art und unter Veränderung des ganzen Apparats, selbst unter verschiedener Witterung beobachtet, und damit Versuche angestellt haben, allein nie zeigte sich, wenn die Blätter frisch gesammelt, und so auch die Säfte noch frisch waren, eine andre Veränderung, als daß vermöge der fortdauernden Wirkung der Funken, die blaue Farbe dunkler ward.

42.) Gelang dies nun aber weniger vollkommen in Rücksicht der Veränderung frischer Farben selbst über Papier, so zeigte sich hingegen der Versuch glücklicher bey der Tinktur der Sonnenwinde, die mit Wasser gemacht worden, welches frey von aller fixen Luft war. Denn, wenn ich die Elektricität theils durch Funken, theils durch den Strahlenbüschel gegen die solchergestalt verfertigte Tinktur brachte, so veränderte ihr oberer Theil stets zuerst die Farbe, und so wie die Elektricität bis zu einer gewissen Gränze eindrang, so wuchs die Veränderung der blauen Farbe in Violet, und endlich in Roth. Indessen entstand dabey die Muthmaßung, daß die Veränderung einer solchen Farbe entweder durch Niederschlagung der Theilchen der Sonnenwinde gegen den Boden des Gefäßes, oder durch die Luft selbst erfolgen könne,

die

die vom Feuer verändert worden, keineswegs aber unmittelbar von der Elektricität herkommen, und diese Muthmaßung erhielt noch mehr Gewicht, als ich durch Umschüttelung der Flüßigkeiten bemerkte, daß sie ihre vorige blaue Farbe wieder annahmen, es mochte nun dieses theils vermöge einer neuen Mischung der Partikelchen, theils zufolge der Verflüchtigung der fixen Luft geschehen. Um nun dieses Phänomens gewiß zu werden, stellte ich eine Vergleichung durch eine andre ähnliche Röhre, mit der nämlichen Tinktur und zu einerley Zeit an, wo ich sahe, daß in der Röhre, welche elektrisch gemacht worden, diese Veränderung der Farbe bald nach einigen Funken erfolgte; denn vier oder fünf Linien eben dieser Tinktur zeigten bald eine rothe oder violetne Farbe, allein in der andern Röhre, deren Tinktur keine Elektricität erlitten, kam erst nach einigen Tagen eine rothe Farbe zum Vorschein; dies zeigte also, daß die Veränderung der Farbe in der Tinktur, welche elektrisch gemacht worden, von der atmosphärischen Luft selbst, nachdem sie von der Wirkung des elektrischen Funken irgend eine Veränderung erhalten, oder weil irgend eine Entwickelung der fixen Luft von der Elektricität selbst in der Tinktur geschehen, geschwinder erfolgen könne, denn nach einiger Zeit erfolgte das nämliche in der Tinktur der andern Röhre, welche zur Vergleichung diente, und welche von aller Wirkung der Elektricität frey geblieben.

43.) Ich suchte eine gläserne Haarröhre aus, deren Durchmesser ohngefähr eine Linie betrug,

 und

und nachdem ich das eine Ende mit Siegellack gehörig verschlossen, so führte ich eine glühende Nadel aus der Flamme durch das Wachs, so, daß die scharfe Spitze innerhalb der Röhre vorstand; sodann goß ich in die Röhre so viel Wasser, was durch die blaue Farbe der Sonnenwinde gefärbt worden, daß es ohngefähr drey Zoll hoch stand, und nachdem ich einen schwachen eisernen Drath in die Röhre, und tief genug in das gefärbte Wasser selbst eingelegt, so verband ich diesen Draht mit der elektrischen Kette; nachdem ich ferner die stärkste Elektricität in der Kette erregt, zog ich aus der Nadel in dem untern Theile der Röhre beständig Funken, die also durch den ganzen Raum der blauen Tinktur giengen, so weit der Abstand von der Spitze der Nadel und des eisernen Draths betrug, wo ich denn sahe die blaue Farbe gegen die Spitze der Nadel sich in Roth verwandeln, welche Röthe der Farbe sich nach Verhältniß der fortgesezten Operation verstärkte; diesen Versuch habe ich öfters verändert, und immer ist eine größere oder geringere Veränderung der Farbe erfolgt; und da bey dieser Art von Versuch gegen die Spitze der Nadel keine naheliegende atmosphärische Luft statt fand, so konnte man daher nicht sagen, daß die Veränderung der Farbe in diesem Falle von irgend einer sauern von der Elektricität verursachten Veränderung der atmosphärischen Luft erfolgt sey.

44.) Diese Versuche habe ich auch mit verschiedenen andern blauen Säften angestellt, und ob ich schon am Papiere, das mit ähnlichen Farben gefärbt worden, niemals eine Veränderung der

Farbe

Farbe sahe, so bemerkte ich doch, daß in diesen, wie bey allen gährenden Säften, die Veränderung der Farbe von fixer Luft entstehe, die durch Gährung sich entwickelt, welche Gährung denn von dem elektrischen Feuer früher erzeugt wurde; denn sich selbst überlassen erlitten die Säfte mit der Zeit nicht nur freywillig eine ähnliche Veränderung, sondern es geschahe auch mehr oder weniger früh der Uebergang von Roth in ihre Pomeranzen Farbe. Dies kann man am Moste beobachten, als welcher aus der schwärzlichen und violetnen Farbe in Roth verändert wird, worauf er nach längerm Aufbewahren eine Art von Pomeranzenfarbe erhält; auch sieht man dies an den Säften der schwarzen Maulbeeren, und an andern theils violetnen, theils schwarzen, theils blauen Früchten, dergleichen diejenigen des Kreuzdorns, des Hollunders u. s. f. sind, welche Säfte alle durch Gährung verändert werden, weil die säuerliche fixe Luft entwickelt wird. Daher denn, wenn durch das elektrische Feuer die Farbe verändert würde, man dieserwegen doch noch nicht schließen dürfte, daß die Natur des elektrischen Feuers in irgend einer allgemeinen oder besondern Säure bestehe; dem zufolge stellte ich denn noch andre Versuche an, um dieserwegen etwas gewisses zu entdecken.

45.) Den 1. März im Jahr 1788 gegen Mittag, nahm ich eine cylindrische Glasröhre von vier Linien und 9 Zoll Länge, und nachdem ich das eine Ende mit flüssigem Siegellacke verschlossen, steckte ich durch das Siegellack eine an der Flamme des Lichts heiß gemachte Nadel innerhalb der innern

Röhre so, daß sie einen Zoll darüber vorstand, sodann kehrte ich die mit Quecksilber angefüllte Röhre, damit keine äussere Luft zudrang, in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäß, so, daß die umgekehrte Weite der Röhre voll Quecksilber war, und die Röhre aufrecht stand; innerhalb die Röhre brachte ich alkalische Luft und Salmiakgeist, die denn als leichter aufstiegen, so, daß die alkalische Luft 16 Linien und der Spiritus einen Zoll Raum einnahmen; sodann brachte ich mit den Fingern ein blaues Stückchen von der Sonnenwinde innerhalb die Röhre, und sahe dahin, daß keine äußere Luft zudrang; dieses Stückchen, durch einen leichten Stoß wiederum auf die Oberfläche des Quecksilbers gestoßen, wurde sogleich vom Salmiakgeiste aufgelößt, und der ganze Salmiakgeist erlangte eine schöne blaue Farbe; nachdem das geschehen, führte ich vermittelst der vorragenden Nadel, große elektrische Funken durch die alkalische Luft und durch den Spiritus, welche solchemnach durch das Quecksilber sich in den Erdboden verlohren; die Funken waren so stark, daß sie hinreichend waren, Thiere, als Sperlinge, in Ohnmacht zu bringen, ja selbst zu tödten, denn ich bediente mich dazu einer Ladungsflasche, deren Belegung 8 Fuß Oberfläche hielt, und so zubereitet war, daß sie mit elektrischem Feuer aufs stärkste geladen werden konnte, womit ich denn auch noch mehrere ähnliche Flaschen verband, um größere Wirkungen zu erhalten. Nachdem mehrere Explosionen geschehen, und ich mit dem Strahlenbüschel beständig fortgefahren, so hatte an eben diesem Tage Nachmittags die Tinktur bereits eine rothe Farbe bis zu ein und einer

ner halben Linie auf der Oberfläche erhalten, die mit dem Quecksilber in Verbindung stand; diese rothe Farbe war die nämliche, als wenn man mit eben dieser Tinktur irgend eine mit Wasser stark geschwächte Säure vermischt; die übrige Tinktur von ohngefähr 10½ Linien, ward von fortgesezter Elektricität am folgenden Tage sofort allmählig bis zu 1½ Linie verändert, so, daß ihre blaue Farbe in Roth übergieng, und der erste Theil, welcher gestern roth war, eine sehr schöne Goldfarbe erhielt; überhaupt folgte alles stets in der Ordnung so, daß am funfzehnten Tage dieses Monats, bereits 5 Linien von der schönsten Goldfarbe sehr hell gegen die Oberfläche des Quecksilbers zum Vorschein kamen, der Theil der Tinktur hingegen, welcher gegen die alkalische Luft lag, und 7 Linien betrug, hatte eine Art rother Farbe, die sich gegen Violet neigte, und nur der Theil, welcher mit der alkalischen Luft sich verband, neigte sich gegen eine wahre blaue Farbe. Die Flüßigkeit sezte auf die Oberfläche des Quecksilbers gegen eine Linie hoch eine Substanz von aschgrauer Farbe nieder, welche in Kalk verwandeltes Quecksilber zu seyn schien. Nahe gegen das Quecksilber, war die Goldfarbe der Tinktur hell und rein; gegen die alkalische Luft dichter, und neigte sich gegen Roth, Violet, und endlich an der Luft selbst in ein Blau; vermöge Umrüttelung der Flüßigkeit, vermischten sich alle Farben unter einander, und bald darauf ward alles in vorigen Zustand versezt. Ich merke hier noch an, daß diese Flüßigkeit der Elektricität bis zum funfzehnten Tage ausgesezt ward, den vierzehnten und funfzehnten Tag aber, erfolgten die

Explosionen beynahe immerfort hinter einander, worauf ich sie sich selbst überließ.

46.) Um nun aber eine Vergleichung zwischen einer Flüßigkeit, wodurch die Elektricität gegangen, und einer andern anzustellen, die auf keine Art elektrisch geworden, stellte ich an eben dem funfzehnten Tage dieses Monats eine gleiche Röhre, die mit eben der Luft, eben dem Spiritus, und einem Stückchen Sonnenwinde mit Quecksilber gefüllt, an einem Orte auf, wohin die Wirkung der Elektricität nicht reichen konnte, und sahe täglich zum öftern nach den beyden Röhren und Flüßigkeiten; den 27. März war die ganze Flüssigkeit, die die Elektricität erhalten, von einer Goldfarbe wie weißer Wein, und gegen die Oberfläche des Quecksilbers zeigte sich ohngefähr eine Linie von aschgrauer Farbe, indeß die andre Flüssigkeit in der andern Röhre, die zur Vergleichung diente, keine Veränderung erlangt hatte. Den 31. März fieng die Flüßigkeit der Röhre, welche die Elektricität erlitten, gegen das Quecksilber zu, ohngefähr um eine Linie rückgängig roth, violet gegen blau geneigt zu werden an, während dem der übrige Theil goldfarbig blieb; die Flüßigkeit in der Vergleichungsröhre blieb unverändert. Den ersten April fieng die elektrische Flüßigkeit, welche eine Linie hoch gegen das Quecksilber, von der Pomeranzenfarbe in ein bläuliches Roth verwandelt worden, wieder an pomeranzenfarbig zu werden, während dem weiterhin gegen die Oberfläche der alkalischen Luft eine Violetfarbe sich zeigte, die sich gegen Blau neigte; übrigens geschahen alle diese

diese Veränderungen ohne neue Wirkung der Elektricität; auch blieb die Flüßigkeit in der Vergleichungsröhre unverändert. Den 4. April ward die ganze elektrisirte Flüßigkeit pomeranzenfarbig, die vergleichende hingegen veränderte sich nicht; von diesem Tage bis zum 25. April geschahen an beyden Flüßigkeiten weiter keine Veränderungen, allein die vergleichende Flüßigkeit schien an diesem Tage eine Goldfarbe anzunehmen, die sich gegen Roth neigte, und da ich alsdann keine Veränderung mehr in der elektrisirten Flüssigkeit wahrnahm, so nahm ich sie weg, um alle Wirkungen zu untersuchen. Erstlich prüfte ich die Luft, deren ein Theil von den Funken in brennbare Luft war verwandelt worden, und die von der Flamme des Lichts angezündet wurde, die übrige Luft gab einen sehr starken alkalischen Geruch, die Flüssigkeit wurde von der Pomeranzenfarbe allmählig ganz in eine dichte blaue Farbe verwandelt. Diese Röhre mit der Flüssigkeit, der Luft und dem Quecksilber sezte ich wieder an ihren Ort wie sie vorher war, wo den 28ten April die Flüssigkeit ohne alle Wirkung der Elektricität gegen das Queksilber zu eine Linie hoch, eine aschgraue Farbe zeigte, von da gegen zwey Linien war sie pomeranzenfarbig, und der übrige Theil hatte eine rothe Violetfarbe. An eben diesem Tage beobachtete ich die Vergleichungsröhre, deren Flüssigkeit nahe beym Quecksilber gegen eine halbe Linie eine schwarze Farbe zeigte, die übrige Flüssigkeit war pomeranzenfarbig und neigte sich sehr stark gegen Roth; ich nahm sie solchemnach weg, um die Luft zu beobachten, die einen sehr heftigen alkalischen Geruch gab,

allein kein Theil dieser Luft wurde von der Flamme des Lichts angezündet, und die ganze Flüssigkeit erhielt eine dunkelblaue Farbe; beyde Röhren sezte ich wieder an ihren Ort, worauf ich auf erstere täglich sehr heftige Funken bis zum 30. Junius brachte, an welchem Tage die elektrisirte Flüssigkeit ohngefähr einen Zoll hoch war, und die gegen das Quecksilber um zwey Linien eine helle Pomeranzenfarbe zeigte; über der Flüssigkeit war $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch alkalische Luft, durch welche ich große Funken zog, und das aufgehobene und umgekehrte Rohr gab einen starken alkalischen Geruch; kein Theil der Luft entzündete sich an der Flamme, der Rauch fiel in der Luft bis auf die Oberfläche der Flüssigkeit, und die Flamme verlosch innerhalb der Luft, allein die Flüssigkeit nahm auf der Oberfläche die Farbe eines dichten Blau an, und gerüttelt erhielt sie ebenfalls ein dichtes Blau; bey sich selbst überlassener Röhre verflog der halbe Theil der Flüssigkeit, und gab den 30. Julius einen mäßigen alkalischen Geruch; eine halbe Linie der Flüssigkeit, welche nicht verflogen, zeigte nahe an der Oberfläche des Quecksilbers eine dunkle Bleyfarbe, der übrige Theil war von rother Violetfarbe; der Theil der Sonnenwinde, welcher ausgetroknet an den Seiten der Röhre anhing, hatte die Farbe angenommen, die der troknen Sonnenwinde eigen ist.

47.) Die an eben diesem Tage in der Vergleichungsröhre untersuchte Flüssigkeit zeigte auf ihrer Oberfläche der alkalischen Luft am nächsten eine und eine halbe Linie weit eine Pomeranzenfarbe, die

die sich gegen Roth neigte, die übrige Flüssigkeit von ohngefähr einem halben Zoll hoch, war von blauer grünlicher Farbe, die alkalische Luft betrug ein und einen halben Zoll, und nach abgenommener und umgekehrter Röhre entzündete sich diese Luft an der Flamme des Lichts nicht, auch fiel der Rauch schwerer als in der andern elektrisirten Röhre, der Geruch aber schien mehr alkalisch, und die ganze Flüssigkeit wurde geschwind blau, die Flamme innerhalb der Luft verlöschte, und der freyen Luft ausgesezt, ward diese Flüssigkeit den 5. April ganz von blauer Farbe. Ich war noch willens andre ähnliche Versuche in allen verschiedenen Luftarten anzustellen, allein die Zeit mangelte dazu; übrigens glaube ich, würde sich alles auf gleiche Art ergeben haben, und der einzige Unterschied wäre gewesen, daß bey der elektrisirten Flüssigkeit die Veränderung der Farben geschwinder und stärker geschehen als bey der vergleichenden Flüssigkeit. Da ich bey blauen Flüssigkeiten, die elektrisirt worden, eine geschwindere und stärkere Veränderung der blauen Farbe in Pomeranzenfarbe als bey unelektrisirten bemerkte, so verdünnte ich, um gewiß zu werden, ob diese Wirkungen ebenfalls von Säuren erhalten werden dürften, die Tinktur der Sonnenwinde mit verschiedenen Säuren, wo dann verschiedene blaue Säfte sowohl von Blumen als von Früchten der Pflanzen, und überhaupt alle mehr oder weniger in Roth verwandelt wurden, und auch nach einiger Zeit sich einer Pomeranzenfarbe näherten. Es werden daher von der Elektricität alle blaue Farben der Pflanzen in kurzem in eine Violetfarbe, sodann in

in Roth und endlich in eine mehr oder weniger helle Pomeranzenfarbe verwandelt; indessen geschiehet eben dieses auch bey den nämlichen Säften, besonders gegen die Oberfläche, die mit der Luft in Verbindung steht, wenn man sie einige Zeit sich selbst überläßt, wie ich vermöge gläserner mit diesen Säften erfüllter Röhren erfahren, deren einige ich elektrisirte, andre aber nicht, nur daß auf diese Art in erstern die Veränderung geschwinder, in andern langsamer erfolgte, im Ganzen genommen aber bey keiner ermangelte.

48.) Wahrscheinlich sind es diese erwähnten Versuche und Beobachtungen, zufolge welcher sich die blauen Säfte in rothe verwandeln, die verschiedene Naturforscher zu der Meynung veranlaßt haben, als ob das elektrische Feuer aus einer Säure bestehe, oder wenigstens irgend einen Antheil von Säure enthalte. Da ich ehedem sehr viele Versuche und Beobachtungen über Thiere angestellt habe, die durch künstliche oder natürliche Elektricität getödtet worden, um die Ursache des scheinbaren und wahren Todes zu entdecken, so fand ich dabey, daß verschiedene Thiere, die auf diese Art vermöge der Elektricität in Ohnmacht gefallen, durch geistige Alkalien wieder ins Leben zurück gebracht werden könnten; zufolge dieser und andrer Versuche schrieb ich denn an eine gewisse Akademie, daß die Ursache des scheinbaren Todes bey Thieren, die von der Elektricität getödtet worden, von einer Rührung der Nerven und von der aufgehobenen sogenannten Hallerischen Reizbarkeit, besonders aber vom gestöhrten eigenen Feuer

her-

herrühre, was bey diesen Thieren wirke; folgendes Schreiben erhielt ich dieserwegen von der Akademie, daß dieß keineswegs die Ursache sey.

„Hier ist billig die Frage: warum dergleichen Thiere niemals mit sauren Spiritus z. B. mit Essig, sondern immer nur mit alkalischen wieder hergestellt werden können? dies zeigt, daß sicher eine andre Ursache des scheinbaren Todes zugegen sey, als der Verfasser vermuthet. Es ist glaubbar, daß die Lungen vom Blitze leiden; denn das elektrische Feuer enthält eine Säure, wie die Erfahrung mit blauen Pflanzensäften zeigt, denen eine rothe Farbe mitgetheilt wird: wenn also durch die Lungen eine große Menge geht, ihre Gefäße zusammenzieht, und den Kreislauf des Bluts verhindert, so wird diese übergroße Säure durch alkalischen Spiritus wieder ins Gleichgewicht gesezt, und besänftigt sodann ihre Wirkung. Diese Meynung scheint uns von sehr großem Gewicht zu seyn, und dürfte vielleicht einst zur völligen Gewißheit gelangen."

Dies sind die Worte der Akademie, die mich denn dahin brachten, daß ich dieserwegen damals verschiedene Versuche anstellte, um zu sehen, ob irgend eine Säure in der Zusammensetzung und Natur des elektrischen Feuers sich befände. Da sie in dieser wichtigen Frage besonders einiges Licht gewähren können, so will ich hier einige zu damaliger Zeit angestellte Versuche anführen.

49.) Ich machte erstlich den Versuch ganz auf die Art, wie er in dem encyklopädischen Diarium

vom

vom Jahr 1774 No. 317 angeführt ist, worauf ich ihn auch noch ferner auf verschiedene und mannigfaltige Weise abänderte; die gläsernen Röhren von verschiedenen Durchmessern, und an einem Ende mit Siegellak nebst einem Metalldrahte verschlossen, der innerhalb der Röhre eingelegt worden, so, daß er um einige Linien vorstand, füllete ich theils mit der Tinktur der Sonnenwinde, theils mit andern blauen Säften der Pflanzen, und das andre offene Ende, unter der Vorsicht, daß keine äussere Luft zudränge, stürzte ich in ein Gefäß, was mit eben diesem Safte angefüllt war. Allein wenn die blauen Säfte der Pflanzen, als der Cichorie, u. s. f. frisch ausgepreßt, und von Pflanzen waren, die erst frisch gesammelt worden, so konnte ich von den stärkern Funken, welche Mäuse, und andre ähnliche Thiere zu tödten im Stande waren, keine Veränderung bemerken. War aber dieser Saft aus schon verblühten und welken Blumen gepreßt, oder auch, wenn er von frischen noch nicht welken Blumen gepreßt war, aber einige Stunden, besonders im Sommer, gestanden hatte, dann entwickelten sich von den elektrischen Funken in diesen Säften sehr kleine Luftblasen, welche innerhalb der Röhre bis oberhalb der Flüssigkeit stiegen, und allmählig auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine röthliche Farbe erzeugten, welche nach Verhältniß wuchs, als sich mehrere solche Luftblasen entwickelten. Auch fand ich bestätiget, was im encyklopädischen Diarium angeführt wird, wenn nämlich zu gleicher Zeit gemeine Luft zugelassen wird, daß diese Röthe sich vermehre, und bey fortgesezten Funken wachse, so wie diese

die

die reine Luft verderben und verändern, wie ich weiter unten anführen werde. Eben diesen Versuch habe ich auf verschiedene Art abgeändert, ich sahe nämlich dahin, daß zwischen der Flüssigkeit oder dem blauen Safte ein Raum von zwey Linien voll atmosphärischer Luft, und so auch zwischen der Spitze des Metalldrathes und der Oberfläche des blauen Saftes ohngefähr zwey Linien Luft sich befänden; vermöge der Funken stiegen izt die Blasen über die Oberfläche der Flüssigkeit, und die Röthe ward stärker und schöner als vorher, wo keine Luft innerhalb der Röhre verschlossen war. Dieser Versuch läßt sich auf viele Arten verändern, daß bald eine größere Menge Saft, bald eine größere Menge Luft u. s. f. in der Röhre verschlossen ist, und solchemnach die Vergleichung anstellen; allein wenn der von einem Safte und von der Luft eingenommene Raum bis zu einer gewissen Gränze wächst, so gehen die Funken wegen des Widerstandes, den sie hier finden, nicht groß genug durch. Eben dieses erfuhr ich in den nämlichen blauen Säften, wenn ich mich statt der atmosphärischen Luft der fixen oder einer andern sauren künstlichen Luft, oder auch der alkalischen Luft bediente; war aber die Luft alkalisch, so entstand auch alsdann von den Funken keine Veränderung, als daß die blaue Farbe auf der Oberfläche der Flüssigkeit, die mit dieser Luft gränzte, dicht wurde; war ferner die eingebrachte Luft von der Art derjenigen, welche diese blauen Flüssigkeiten in eine rothe Farbe verwandeln, so erschien alsdann von den Funken, und selbst noch vorher auf der Oberfläche, die an die Luft anstieß, die rothe Farbe

sogleich, welche vermöge der Funken bis zu einer bestimmten Zeit und Gränze wuchs, dann aber aufhörte, und nicht weiter vermehrt werden konnte, immer aber entsprach die Veränderung der Farbe nicht der Menge der eingelassenen Luft wegen der von den Funken verursachten Veränderung der Luft selbst, wie ich weiter hin zeigen werde, und daher brachte die Luft keine weitere Veränderung der Farbe zuwege.

50.) Mit diesen blauen, violetnen u. s. f. Säften, sowohl aus ausgepreßten Blumen als Früchten vermischte ich entweder an der Luft zerflossenes Weinsteinöl, oder Wasser, was mit alkalischen Salzen geschwängert worden, wo dann vermöge dieser Mischung die violetnen Säfte selbst alle wieder eine blaue Farbe erlangten, und war das Alkali in größerer Menge, so näherten sie sich der dunkelbraunen Farbe; in diese solchergestalt zubereiteten Säfte, und innerhalb des Raums der gläsernen Röhren ließ ich sehr große Funken gehen, allein ich sahe keine Veränderung in den Farben entstehen, wenn auch eine geringere Menge der alkalischen Mischung aufstieg, und die Funken so stark waren, daß sie einen Vogel tödteten. Hätte nun das elektrische Feuer in seinen Bestandtheilen irgend eine Säure, so würde daher ein Mittelsalz haben entstehen müssen, so wie dadurch einigermaßen die vom Alkali erzeugte Farbe verändert worden wäre; ich habe den Versuch öfters wiederholt, und dabey mich einer sehr kleinen Menge alkalischen Salzes bedient, allein nie ist von fortgesezten

sezten und von den heftigsten Funken eine Veränderung erfolgt.

51.) Aehnliche gläserne Röhren füllte ich bis gegen einen Zoll mit der Tinktur der Sonnenwinde, oder mit andern blauen Pflanzensäften, welche ich vermittelst einer geringen Menge irgend einer mit Wasser verdünnten Säure aus der dichten blauen Farbe in eine rothe oder violetne verändert hatte. Da es die Art des elektrischen Feuers ist, daß es Feuchtigkeiten mit sich zieht, so sorgte ich dafür, daß größere von Weinsteinöl und andern alkalischen Flüssigkeiten ausgehende Funken auf die erwähnten violetnen oder rothen Säfte gelangten, und von diesen alkalischen Dünsten, die von den Funken mit fortgerissen worden, erlangten erstlich die Säfte von Roth eine violetne, und von Violet eine blaue Farbe; das elektrische Feuer kann daher ohnmöglich eine Säure enthalten, die im Stande wäre, die feuchten Dünste, die es mitgeführt in Dünste von einer Mittelgattung zu verwandeln, denn die Säfte wurden blau, war aber der ausgepreßte Saft von dem Stechdorne, so ward er von diesen Dünsten grünlich, dahingegen die Tinktur der Sonnenwinde blau wurde. Diese und ähnliche Versuche habe ich öfters wiederholt, und abgeändert, aber keine Veränderung in den Farben bemerkt, welche irgend ein Merkmal der Wirkung einer Säure oder eines Alkali zeigte, das als Bestandtheil des elektrischen Feuers sich äusserte; auch sorgte ich dafür, daß mehrere sowohl der Physik als der Arzneygelahrheit Beflissene gegenwärtig waren, die mir theils Beystand leiste-

leisteten, theils ihr Urtheil darüber zu geben vermögend waren.

52.) Es blieb daher nur noch übrig, auszumachen, ob vermöge der Wirkung der Elektricität in lebendige thierische Körper irgend ein Merkmal einer Säure zum Vorschein käme, weswegen ich denn folgende Versuche anstellte. Ich führte Funken vermittelst mehrerer gläserner Flaschen, welche mit Metallblättern gehörig belegt waren, oder vermittelst zweyer Bliztafeln von Beccaria durch die Lungen der Frösche, der Sperlinge, der Eidexen u. s. f. und wiederhohlte dieses öfters und unter verschiedenen Abänderungen; allein die Thiere starben nicht, und waren diese Funken durch den blosen Raum der Lungen gegangen, so bemerkte ich nichts anders, als bey Vögeln einen Geruch verbrannter Federn, und bey Mäusen verbrannter Haare; bey Eidexen und Fröschen war ferner der Geruch höchst unangenehm, auch sahe ich bey diesen, daß zuweilen das Oberhäutchen von dem Körper los getrennt, und über den ganzen Raum, wo der Funke gegangen, wie Kleyen lag, auch war das Athemholen geschwinder worden, übrigens lebten dabey diese Thiere gleich munter. Zweytens ließ ich durch Frösche, denen die Haut und andre Integumente um die Gegend der Lunge abgezogen, und die zwischen Nichtleitende Körper gestellt waren, große Funken gehen, die ich durch die Lungen leitete, indessen lebten doch die Frösche Tage und Monate lang. Drittens wenn ein hinlänglich heftiger Funke durch den ganzen Körper des Thieres von dem Kopfe bis zum After ging, so fielen

fielen sie in Ohnmacht, oder starben auch ganz, welches sich selbst ereignete, wenn ich einen großen Funken vermittelst elektrischer Körper durch die innern Theile des Kopfes gehen ließ. Die solchergestalt getödteten Thiere zergliederte ich, und kostete verschiedene Theile mit der Zunge, allein sie gaben entweder gar kein, oder nur ein sehr schwaches Merkmal von einer Säure; (Thiere, welche in fixer Luft, oder in andern Arten saurer Luft sterben, zeigen irgend eine Säure in den Lungen.) Einige dieser Thiere, die von einem sehr starken Funken in Ohnmacht gefallen, brachte ich öfters durch den Geruch des innerhalb einem Gefäße angezündeten Schwefels wieder zum Leben, sobald als der Geruch des Schwefels in ihre Nasen drang, sie äusserten einige konvulsivische Bewegungen, und kamen in freyer Luft wieder zu sich, und fuhren gleich munter fort aufzuleben; auch muß ich noch anmerken, daß wenn diese Thiere von einem andern Funken getroffen wurden, während dem die Wirkung der schwefelartigen Säure noch dauerte, daß sie nicht so leicht in Ohnmacht fielen; eben dies leisteten auch andre Säuren, z. B. der Dampf des Essigs, nur war davon die Wirkung nicht so leicht und geschwind; auch der alkalische Spiritus bewirkte das nämliche, nur ungleich schwerer.

53.) Mein Apparat war solchergestalt eingerichtet, daß ich innerhalb ein weites gläsernes Gefäß voll von alkalischer Luft erwähnte Thiere thun konnte, um solchergestalt durch ihren gan-

zen Körper zur gehörigen Zeit große Funken zu ziehen; nämlich nachdem sie diese Luft geathmet, führte ich verschiedene elektrische Funken und zu verschiedener Zeit durch; die Thiere starben von den Funken so geschwind als in freyer Luft; ein Beweiß, daß beym elektrischen Feuer keine Säure vorhanden, welche vermögend sey, die Lungen zusammen zu ziehen und den Kreislauf des Blutes zu verhindern, wie einige glauben, denn in diesem Versuche würde die Wirkung der Säure von der alkalischen Luft aufgehoben, und die Säure eine Mittelgattung, mithin solchergestalt die Wirkungen beyder Salze verhindert worden seyn. Ja kein Thier, das innerhalb dieser Luft von einem starken Funken getödtet worden, lebte nachher durch andre Mittel wieder auf, besonders wenn es Sperlinge oder Mäuse waren, sondern sie blieben todt; denn bey diesen Versuchen muß man Rücksicht auf die verschiedenen Thiere, ihr Alter, ihre Stärke, auf die Kraft des Thieres sowohl als des Funken, und endlich auf verschiedene und beynahe unendliche andere Umstände nehmen; ob die erwähnten Thiere mit warmen Blute geschwinder und leichter als andre mit kaltem Blute theils vom Funken, theils von den verschiedenen Luftarten angegriffen werden. Frösche z. B. ertragen mit einer gewissen Leichtigkeit sowohl die stärksten Funken als auch jede mephitische Luft, und damit diese Thiere nur einen scheinbaren und nicht einen wahren Tod erleiden, muß die Stärke der mephitischen Luft und die Kraft der Funken mit den Kräften der Thiere im Verhältniß stehen; überhaupt muß man sorgsam verfahren, damit der Versuch

gehörig

gehörig angestellt, und der erwünschte Endzweck erhalten werde.

54.) Thiere, welche einen heftigen und hinreichenden starken Funken erlitten, und in Ohnmacht lagen, legte ich in ein Gefäß, worinne Schwefel brannte, und wo folglich die stärkste Säure zugegen war; sogleich gaben diese Thiere Zeichen des Lebens, lebten wieder auf, wie ich schon erwähnet habe, und erholten sich vollkommen, so wie ich sie in freye Luft trug, (aufmerksam muß man seyn, damit die Thiere nicht zuviel saure, oder zuviel alkalische Luft athmen, denn wenn sie bereits von den Wirkungen des Funkens schwach sind, so können sie sodann ganz sterben;) auch kamen ferner Thiere, welche die Säure des Schwefels innerhalb dem Gefäße athmeten, spät r in freyer Luft wieder zu sich, als solche, von denen ich §. 52 geredet habe, welche vermittelst des Schwefelgeruchs, der in freyer Luft angezündet worden, sich wieder erhohlten, allein diese, ob ich sie schon hierauf mit Funken berührte, starben schwerer und später, und es waren zur völligen Tödtung immer zwey oder drey Funken erforderlich.

55.) Eben diese Thiere, welche auf die nämliche Art den Funken erhalten, und sodann in ein Gefäß voll von fixer Luft gelegt wurden, gaben sogleich Zeichen des Lebens, und wurden munter, sobald sie in freye Luft getragen wurden, auch bemüheten sie sich, davon zu fliegen, sie schienen gleichsam gar nichts empfunden zu haben; vielleicht erwekte die sanfte Wirkung der fixen Luft in den

Nasen und Lungen der vom Funken getroffenen Thiere ihre Nerven so, daß sie im Stande waren, die gemeine Luft eben so zu athmen, als sie vor dem elektrischen Stoße gethan hatten.

56.) Thiere, welche vom Funken getroffen waren, und in Ohnmacht lagen, nachher in eben dieses Gefäß voll alkalischer Luft gelegt wurden, äusserten schwache Merkmale des Lebens, und in freye Luft gebracht, wurden zwar einige wieder hergestellt, allein sie blieben schwächer als solche, die von fixer Luft hergestellt worden, auch blieben die Glieder derselben eine ziemlich lange Zeit matt und gelähmt; es war also die Wirkung der Wiederherstellung von dieser Luft niemals so glücklich, als diejenige, welche die fixe Luft bewirkte; fügen wir dieser Beobachtung noch bey, daß, wie Seneca bereits bemerkt hat, Körper, die sowohl vom natürlichen als künstlichen Blitze getroffen, und davon getödtet worden, leichter in Fäulniß übergehen, und in wenig Tagen sich Würmer einfinden, so sieht man deutlich, daß der Grundstof des elektrischen Feuers auf keine Art eine Säure sey, denn Säuren als Säuren widerstehen stets auf gewisse Art der Fäulniß.

57.) Sperlinge und andre Thiere in ein Gefäß voll fixer Luft gelegt, und in eine solche Lage gebracht, daß sie, nachdem sie einige Minuten diese Luft geathmet, durch einen starken elektrischen Funken getroffen werden konnten, fielen gleichfalls in Ohnmacht, wie diese in einem Gefäße voll alkalischer Luft; (§. 53) ob nun also schon die fixe Luft

Luft geschickter scheint, die von einem Funken getroffenen Thiere wieder herzustellen, als die alkalische Luft (§. 55. 56.) so verhinderte sie doch die Ohnmacht nicht, wenn sie bereits in den Lungen gegenwärtig war; dies scheint zu beweisen, daß im elektrischen Feuer sich eben so wenig ein alkalischer Grundstof befinde, als wir bereits bewiesen haben, daß es keinen sauern Grundstof enthalte, daher denn der scheinbare sowohl als der wirkliche Tod, wenn er vom elektrischen Stoße herrührt, weder von einem Feuer, noch von einem alkalischen Grundstoffe im elektrischen Feuer seinen Ursprung nehmen kann.

58.) Sperlinge und mehrere andre Thiere, wenn sie in ein Gefäß voll fixer Luft gesezt wurden, öfneten sogleich den Mund, hielten ihn weit offen, und athmeten mit Schwierigkeit und Beängstigung, und fielen innerhalb funfzehn Minuten in einen scheinbaren Tod, wurden sie aber sogleich wieder in freye Luft gebracht, so erhohlten sie sich, besonders Sperlinge, und äusserten Klagetöne; indessen hatten sie gegen fünf und zwanzig und mehr Minuten die fixe Luft geathmet, so erhohlten sie sich in der freyen Luft nicht wieder. Ich tödtete daher durch den Funken Sperlinge und andre Thiere, und hielt sie sodann noch mehr als eine halbe Stunde in der fixen Luft, damit sie wirklich starben, und ich sahe die vom Funken getödteten Thiere früher faulen, und im Sommer zeitig einen häßlichen unangenehmen Geruch verbreiten. Im Gegentheil widerstanden todte Thiere nach Einathmung der fixen Luft unter diesen Umständen län-

gere Zeit der Fäulniß. Da nun Säuren als Säuren stets der Fäulniß widerstehen, so zeigt daher die geschwindere und größere Fäulniß der vom Funken getödteten Thiere auch nichts Saures in den Bestandtheilen des elektrischen Feuers an, vielmehr ließe sich nach obigem Versuche beweisen, daß in diesem Feuer etwas Alkalisches sey; es waren daher noch andre chemische Versuche anzustellen, um die Natur dieses Feuers zu entdecken.

59.) Weil zufolge einiger Gesetze und Arten der Wirkungen dieses elektrischen Feuers, wie ich im ersten Theile dieser Abhandlung gezeigt habe, die Vermuthung entstanden ist, daß das Phlogiston oder das Hydrogene der Chemiker einen Bestandtheil dieses Feuers ausmache, und diese Vermuthung vermöge einiger andern Versuche und Beobachtungen, deren ich bereits erwähnet, der Wahrheit sehr nahe zu kommen schien; so unternahm ich, um der Sache gewiß zu werden, Versuche über die metallischen Kalke, welche, wie die Chemiker sagen, sich besonders mit dem Phlogiston verbinden, oder nach andrer Meinung, bey der Gegenwart des Hydrogene ihr Oxigene niederlegen, und solchergestalt wieder in metallische Substanz verwandelt werden. Denn wie auch die Sache geschehen mag, so scheint immer, wenn die Kalke durch Funken oder mit Hülfe des elektrischen Feuers wieder zurükgebracht werden, in dem Feuer selbst ein Phlogiston oder ein Hydrogene gegenwärtig zu seyn. Ich färbte daher erstlich Papier mit Zinnober, den ich mit im Wasser aufge-

aufgelösten Gummi gemischt hatte; war nun eine sehr große Meuge Gummi gegenwärtig, so, daß das Papier glatt war, und wegen der zu großen Menge des Gummi glänzte, so ging der Funke schwerer, und nur auf dem kürzesten Wege durch, und der Zinnober wurde solchergestalt von diesem Funken wenig angegriffen, daß nur eine sehr geringe Menge Quecksilber wegen des Widerstandes, den die Menge des arabischen Gummi verursachte, in lebendiges Quecksilber zurück gebracht wurde. Zweytens, wenn ich mich nur einer so großen Menge des arabischen Gummi bediente, als hinreichend war, um den damit verbundenen Zinnober auf dem Papier zu erhalten, so zeigte, bey größerer Menge des Zinnobers, der Funke auf einige Zolle weit auf dem Papier seinen schwärzlichen Gang, auf welchem Gange ich, vermittelst einer Vergrößerungslinse, eine große Menge zurück gebrachter Quecksilberkügelchen gewahr ward. Ließ ich aber über ähnliches Papier zwischen zwey dazu eingerichteten Glasplatten einen großen Funken gehen, so erschien der Weg dieses Funken auf vier und mehrere Zolle, der öfters eine Breite von vier Linien hatte, zuweilen durchbohrte der Funke das Blatt, und zeigte seinen Gang theils unterhalb theils oberhalb. Ferner ist die Farbe des Ganges des Funken mehr oder wenig schwärzlich, und neigt sich gegen ein grünliches Blau, und diese Farbe auf dem ganzen Wege, wenn man sie durch eine Linse betrachtet, zeigt unendlich leuchtende Quecksilberkügelchen, deren einige auch da beobachtet werden, wo der Funke nicht aufgefallen, ob schon freylich in geringerer Menge. Eben dies be-

wirkte ein großer Funke auf Papier, welches auf gleiche Art mit Mennige gefärbt worden, denn vermittelst einer Linse schien auf dem ganzen schwärzlichen Wege des Funken die Mennige in Bley zurückgebracht worden zu seyn. Ein Funke ferner über Papier, was auf gleiche Art mit Bleyweiß gefärbt worden, erstreckte sich nicht so weit, und der Weg der schwärzlichen Farbe war kürzer, auf welchem Wege indeß aber doch auch ein Theil des Bleyweißes in Bley reducirt war, und da die Menge des Bleyweißes über dem Papiere sich befand, so trennte ich daher die schwärzliche Kruste des Bleyweißes sehr leicht vom Papiere, welches unter der Kruste ganz weiß war. Das zusammengedrängte Sonnenlicht, nämlich der Brennpunkt eines Brennspiegels, der über ähnliches Papier fällt, so daß er jedoch das Papier nicht anzündet, sondern nur allein auf die metallischen Kalke wirkt, z. B. auf Zinnober, Mennige und Bleyweiß, macht auch eine schwarze Farbe, allein der Funke macht dies leichter und deutlicher.

60.) Damit ich nun aber durch Vergleichung sähe, ob schwächere oder die stärksten Säuren eben diese Farbe, und eben diese metallische Reduction bewirken dürften, machte ich vermittelst eines spitzigen Körpers, und den ich durch Vitriolöl oder durch eine andere Säure, z. B. durch die Salpeter- Seesalz- Essig- Lemonensäure, u. s. f. naß gemacht hatte, Linien von einigen Zollen auf erwähntes Papier, allein nie konnte ich eine ähnliche Farbe, noch eine Reduction erhalten, selbst wenn das Papier sogar von der Säure zerfressen wurde.

61.) In

61.) In der That, je nachdem dieses Feuer verschiedentlich angewendet wird, reducirt es mehrere metallische Kalke, und da nach der Meynung einiger Chemiker diese Kalke ohne Zusatz des Phlogiston selbst nicht reducirt werden können, so führt es dasselbe in diesem Falle entweder mit sich, und ist dessen eigentlicher Grundstof, oder es entwickelt dasselbe aus der gemeinen Luft, und führt es zu den Kalken. Dieserwegen versuchte ich nun in dephlogistisirter Luft einige metallische Kalke vermittelst des Funken, in welcher Luft denn, da sie das wenigste Phlogiston enthält, diese Kalke gleichfalls in noch größerer Menge in Metall reducirt wurden. Eben diese Reduction erhielt ich auch bey ähnlichen Kalken, welche zwischen angefeuchteter Leinwand oder Tuch von Hanf eingeschlagen worden, um solchemnach zu verhindern, damit das aus den metallischen Spitzen, von denen der Funke geht, erwekte und ausgetriebene Phlogiston, zu diesen Kalken nicht dringen, und sie solchemnach reduciren könne. Ist daher nun die Hypothese richtig, daß die Reduction der metallischen Kalke in Metalle durch Beytritt des Phlogistons geschiehet, und nimmt dasselbe das elektrische Feuer weder von der Luft noch von der metallischen Spitze und führt es zu den Kalken über, so muß nothwendig das Phlogiston der Grundstof seyn, welcher die Natur des elektrischen Feuers ausmacht. Allein dieses verschiedentlich angewendete Feuer und selbst der Bliz bringen nicht allein die Kalke in Metalle zurück, sondern es verwandelt zuweilen selbst Metalle in metallische Kalke, wenn es ihnen ihr eigenes Phlogiston raubt, und in die

nächsten Kalke verwandelt, welche sie von da auch wohl in andre Körper verwandeln, die sie zuweilen anzünden und verbrennen; diese doppelte Bemerkung in Rücksicht der Hypothese des Phlogiston zeigte also, daß es eine Eigenschaft des elektrischen Feuers sey, stets irgend einen Theil des Phlogiston über zu tragen, wie auch übrigens die metallische Reduction geschieht. Die Versuche also, die von meinem Lehrer **Beccaria** zuerst angestellt, und nachher von dem Graf **de Milly** und von andern Franzosen wiederholt, und ganz eigentlich wegen der Reduction der Kalke in Metalle vermittelst des elektrischen Feuers geschehen, sind wahr, ob sie schon vom Herrn **Brisson** und **Cadet** verworfen worden. Allein, alle diese Männer und jene Chemiker, welche ein wahres Phlogiston annehmen, wie alle diejenigen, besonders unter den Franzosen, welche deswegen Antiphlogistiker heissen, weil sie das wahre Phlogiston der Chemiker läugnen, und statt desselben zwey Wesen annehmen, nämlich Hydrogene und Oxigene, die sie als nothwendig bey der allgemeinen Reduction der Metalle halten, und in andern theils künstlichen, theils natürlichen Wirkungen ihre Gegenwart äussern sollen: Alle diese weichen blos in Rücksicht der Art ab, nach welcher sie glauben, daß das elektrische Feuer bey der metallischen Reduction wirke; denn alle stimmen darinne überein, daß entweder Phlogiston, oder Hydrogene anstatt des Phlogiston, mit dem Oxigene verbunden, die verschiedene Reduction der metallischen Kalke bewirke. Hiermit stimmen auch jene überein, welche glauben, daß das elektrische Feuer das Phlogiston

giston aus der brennbaren Luft, oder dem Hydrogene treibe, und es in die metallischen Erden führe, in der That aber diese keineswegs reducire.

62.) Ich habe, wie ich bereits erwähnet, in der dephlogistisirten Luft selbst sowohl die schwärzliche Farbe, als auch die Reduction des metallischen Kalkes vermittelst eines sehr starken Funken erhalten, indessen will ich meine eigene Versuche übergehen, und vielmehr diejenigen des Herrn **Van der Marum** anführen, welche er vermöge seiner großen Maschine über alle metallische Kalke der Mennige, des Bleyweißes, des Zinks, des Zinns, des Spießglases und des Eisens angestellt hat, welche Kalke er alle vermittelst elektrischer Funken sehr leicht und vollkommen reducirt hat, den einzigen Eisenkalk, nämlich den Crocus Martis, ausgenommen. Er hat daher den Streit zwischen **Beccaria**, **Brisson** und **Cadet** beendiget, und so die Frage aufgelöset, indem **Van der Marum** reine und ohne alle metallische Theilchen befundene Kalke nahm und auslas, die er vermittelst des Funken nicht nur in Metalle ihrer Art reducirt mit bloßen Augen gesehen, sondern er hat auch Reductionen getrennt, und durch eigene Auflösungen des Metalls erzeugte ähnliche Reduktionen bestätiget. Diese Reduction ist also vollkommen sicher, und nach der Meynung desselben, da die Reduction der Metalle durch Beytritt des Phlogiston erhalten wird, folgt daher, daß die Materie des elektrischen Feuers entweder selbst Phlogiston sey, oder doch eine große Menge dieses Grundstofs enthalte, welcher Meynung gleichfals der berühmte

Priestley und Beccaria sind. *) Alle Beobachtungen bestätigen also, daß sowohl das künstliche elektrische Feuer als auch der Bliz auf gleiche Art wie das gemeine Feuer die metallischen Kalke unter gewissen Umständen in Metalle reduciren, übrigens aber auch die Metalle selbst in metallische Kalke verwandeln, indessen wird bey jeder Operation das Phlogiston, und nach der Meynung der Antiphlogistiker, das Hydrogene uud Oxigene stets in Bewegung gesezt, welche beyde Meynungen bestätigen, daß bey diesen verschiedenen Modificationen des Feuers auf irgend eine Art Phlogiston oder Hydrogene, welches nur unter verändertem Namen immer das nämliche ist, zugegen sey, und in Bewegung gesezt, so wie es durch die Kraft des Feuers erwekt, und entwickelt in Körper geführt wurde, wo es entweder mangelt, oder die mit diesem Grundstoffe eine Verwandschaft erlangen, oder dazu behülflich sind, oder ein Streben äussern, sich mit ihm zu verbinden. Geht das elektrische Feuer nicht in ähnliche Körper, so theilt es alsdenn sein überflüssiges Phlogiston der Luft mit, in welche es übergeht, woher denn unendliche Veränderungen in verschiedenen Luftarten ihren Ursprung nehmen, wovon ich sogleich reden werde.

63.) Erstlich unternahm ich vermöge sehr grosser und kleiner Funken, und selbst vermittelst des elektrischen Strahlenbüschels verschiedene Versuche in der gemeinen Luft, und fand den Versuch des Herrn Priestley bestätiget, nämlich daß alsdenn die

*) Opuscoli scelti sulle Scienze, Tom. III, p. 377.

die Luft durch kleine Funken, und vom Strahlenbüschel einigermaßen vermindert, und sie selbst phlogistisch werde. Machen wir hingegen mit großen Funken Versuche, wie Beccaria gethan hat, so bestätiget sich seine Beobachtung, daß nämlich die Luft bis zu einer gewissen Gränze wachse, dann aber aufhöre zuzunehmen, ja daß selbst wieder eine gewisse geringe Verminderung erfolge. Alles dies wird aus den Beobachtungen und Versuchen des Herrn **Van der Marum** deutlicher, die er vermittelst seiner großen elektrischen Maschine angestellt hat.

64.) **Van der Marum** schloß innerhalb der Tinktur der Sonnenwinde atmosphärische Luft ein, und führte gegen 30 Minuten lang elektrische Funken aus seiner Maschine hinein, bey welcher Operation denn die Luft um $\frac{1}{12}$ vermindert, und die Tinktur der Sonnenwinde etwas roth gefärbt wurde, eben dieses erfuhr er innerhalb Regenwasser und auf gleiche Art damit verbundenen atmosphärischen Luft, wo er nach Prüfung der Gesundheit der Luft vermöge des Eudiometers des **Fontana**, und nach angestellter Vergleichung zwischen der Luft, welche elektrisirt und nicht elektrisirt worden, gefunden, daß die Verminderung der nichtelektrisirten Luft größer war, als die Verminderung und Verzehrung der elektrischen Luft. Da nun aber immer eine größere Verminderung der Luft durch das Eudiometer erhalten wird, je reiner die Luft ist, und nach der Meynung eben dieses Schriftstellers, je geringer die Menge des Phlogiston in dieser Luft ist, so hat er daher zu folgern geglaubt, daß die

Elek-

Elektricität in die Luft selbst übergegangen, und ihr Phlogiston niedergelegt habe; indessen wird dies aus andern Luftarten noch deutlicher werden.

65.) In dephlogistisirter Luft ward der elektrische Funke weit lebhafter und schöner; die Luft ward nicht vermindert, und die durch das Eudiometer des Fontana untersuchte Luft schien von dem Funken nicht gelitten zu haben, brachte keine Veränderung im Kalkwasser und in der Tinktur der Sonnenwinde hervor, und ward vom elektrischen Geruche sehr angegriffen.

66.) In fixer Luft nimmt insgemein der Funke eine bläuliche Farbe an, und wenn mehrere Funken durchgelassen worden, so machen sie dieselbe phlogistisch. Van der Marum sahe vermöge seiner Maschine und bey gewöhnlicher Wirkung die fixe Luft sich bis zu einer gegebenen Größe vermehren, weiter aber nichts; auch stellte er eine Vergleichung zwischen elektrisirter und nicht elektrisirter fixer Luft an, die er aus einerley Kalkerde gezogen, beyde wurden zwey Tage lang in Berührung mit dem Wasser theils elektrisirt, theils nicht elektrisirt, wo denn eine größere Menge der nicht elektrisirten fixen Luft vom Wasser eingesogen wurde als von elektrisirter Luft, denn die Menge derselben betrug $\frac{3}{4}$ und der Ueberrest der andern war $\frac{1}{10}$ die Luft ward also phlogistisirt, weil phlogistisirte Luft vom Wasser nicht eingesogen wird.

67.) In entzündbarer Luft neigt sich der Funke der rothen Farbe, greift dieselbe nicht an, ohne daß er sie entzündet, wenn er sehr stark ist; welches

ches jedoch sehr selten geschiehet. **Van der Marum** sahe in entzündbarer vermittelst aufgelösten Eisen ausgezogener Luft, daß der elektrische Funke eine rothe Farbe hatte, die sich gegen blau neigte, und viermal größer erschien als in gemeiner Luft; selbst die Tinktur der Sonnenwinde in dieser Luft nach geschehener Elektricität erlangte eine rothe Farbe: Eben dieser Schriftsteller sahe in entzündbarer Luft, die aus Weingeist mit Vitriolöl gezogen worden, durch Funken ihr Volumen vergrößern, so daß sie einen dreymal größern Raum einnahm als vorher, und daß daher diese Luft weniger entzündbar geworden.

68.) Die Salpeterluft vermindert der elektrische Funke sehr stark. **Van der Marum** brachte drey Zoll dieser Luft vermöge elektrischer Funken bis auf 1 $\frac{3}{4}$, weiter konnte er sie nicht vermindern, den übrigbleibenden Theil vermischte er im Eudiometer mit atmosphärischer Luft, und es geschah keine Verminderung, welche erfolgen sollte, wenn die Salpeterluft ihre Natur nicht verlohren hätte, auch löschte die Flamme in dieser elektrisirten Luft wie in phlogistisirter Luft aus; diese Luft verlohr ihren eignen Geruch durch die Funken, und auf der Oberfläche des Quecksilbers erschien ein Pulver, welches er als wahres Quecksilber erkannte, was von der Salpetersäure war aufgelöset worden. Hingegen nur in sehr geringerer Menge wird die Luft des Seesalzes vom elektrischen Funken vermindert, und betrug $\frac{1}{89}$ und nichts mehr, überdies wiederstand sie sehr stark dem elektrischen Funken, weil der Funke durch sie nicht geleitet werden konn-

konnte, ehe sie nicht bis auf 1 $\frac{1}{4}$ Zoll zurück gebracht worden, eben so wurde diese Luft, so wie vor der Elektricität, vom Wasser eingesogen, welches ein Beweiß ist, daß sie in ihrer Natur keine Veränderung erlitten habe.

69) Die schwarze Substanz in der sauern vitriolischen Luft, die innerhalb Quecksilber verschlossen worden, wird vom elektrischen Funken erzeugt, und diese Substanz entsteht allein von Explosionen, nicht aber durch ein andres Verfahren, Elektricität herzuleiten, in welcher Menge es auch geschieht, und die Luft wird durch diesen Prozeß einigermaßen vermindert. Diese entstandene schwarze Substanz ist die nämliche, es sey nun daß diese Luft von der Luft, oder vom Quecksilber, oder von irgend einer andern Substanz ausgezogen worden. **Van der Marum** bemerkt, daß 2 $\frac{7}{8}$ Zoll dieser Luft nach gewöhnlichen geschehenen elektrischen Explosionen auf 2 $\frac{5}{8}$ Zoll gebracht, und die Flamme darinne ausgelöscht wurde, auch wurde ihr vitriolischer Geruch sehr vermindert, und das Wasser sog kaum $\frac{1}{8}$ ein.

70.) Einen großen Theil der alkalischen Luft verwandelt der elektrische Funke in brennbare Luft; diese Wirkungen hat der so oft erwähnte **Van der Marum** vermöge elektrischer Explosionen in dieser Luft bemerkt, die aus Salmiakgeiste vermittelst Wärme gezogen worden; erstlich ward diese Luft von $\frac{27}{8}$ Zoll bis auf 4 $\frac{1}{8}$ vermehrt, und sodann um $\frac{1}{4}$ vermindert; dann konnte sie nicht mehr vom Wasser eingesogen werden, und sie fieng Flamme, wie

wie die aus Eisen gezogene brennbare Luft, und wie diejenige, die mit einer großen Menge atmosphärischer Luft gemischt worden. Alle diese von der Elektricität auf verschiedene Luftarten bemerkten Veränderungen zeigen deutlich, daß das sehr verdünnte Phlogiston oder Hydrogene ein elektrischer Bestandtheil sey, wie ich an seinem Orte zeigen werde; wir wollen aber izt die Elektricität betrachten, welche von lebendigen Thieren selbst erzeugt und erweckt wird.

71.) Die Phänomene, welche bey Beobachtung der freywilligen Elektricität sowohl an Thieren als an Menschen sich ereignen, könnten bey dieser Untersuchung der Natur des elektrischen Feuers viel Aufschluß gewähren, indessen will ich das alles übergehen, was bereits in Rücksicht der freywilligen Elektricität des Zitterfisches und aller elektrischen Zitteraale bekannt ist, da alles dieses bereits von Walsch, von Termeyer und andern mehr erklärt worden ist, auch hat das Besondere vom Zitterfische Spallanzani beobachtet und erzehlt: Nur soviel will ich in Rücksicht der Elektricität des Zitterfisches anführen, daß ich zu Genua einen ziemlich alten und großen Zitterfisch untersucht habe, der vermöge einiger Erschütterungen mich nicht nur zu Boden warf, sondern sie bewirkten auch in meinen Gliedern eine größere Erstarrung und einen mehr beschwerlichen dumpfen Schmerz, der zugleich längere Zeit dauerte, als jede andre elektrische Erschütterung, die ich von der Leidner Flasche je erhalten. Auch bemerkte ich, daß er größere Erschütterungen bewirkte,

wenn er empfindlicher gereizt wurde, z. B. wenn ich ihn mit etwas spitzigem berührte. Nur ein einzigesmal habe ich bey der Erschütterung einen Funken gesehen, und ein Knistern gehört, wie dies die Anwesenden gleichfalls beobachtet. Damals war der Zitterfisch nicht im Wasser, sondern lag auf einem Isolirbrete, ich berührte ihn mit der einen Hand, während dem ich den Finger der andern Hand nahe an die Mitte der ausgestreckten Hörner brachte, wo denn sogleich durch den Raum, welcher zwischen dem Finger und dem Körper des Zitterfisches blieb, der erwähnte knisternde Funke fuhr; auch habe ich bemerkt, daß dieses Thier willkührlich erschütterte. Alles übrige, was von der Elektricität gewisser Thiere und einiger einzeler Menschen vorgegeben wird, übergehe ich hier gänzlich, da dies bereits bekannt ist. Ich will hier blos der Versuche erwähnen, die ich an vielen meiner Schüler in Rücksicht der freywilligen und der durch Reiben und auf andre Art erlangten Elektricität erfahren, in soferne ich glaube, daß sie einiges Licht in der Untersuchung über die Natur des elektrischen Feuers gewähren können.

72.) Im Jahr 1784, 1785, als ich verschiedene Substanzen in Rücksicht der Verfertigung eines tragbaren Elektrophors zum praktisch-medicinischen Gebrauch näher untersuchte, fand ich bey einem Freunde ein rundes Holz von Wallnuß, dessen Durchmesser 15 Zoll und seine Höhe ohngefähr 5 Zoll war; dieses vollkommen trocknen Holzes (denn es war gegen 20 und mehrere Jahre, daß es gelegen) bediente ich mich anstatt eines Elektrophors,

phors, und da es kein vollkommner Nichtleiter war, so wollte ich es mit Lak überziehen, da ich aber sahe, daß es in einem vorzüglich hohen Grade diente, die Elektricität zu verdichten, und die unmerkliche Elektricität merklich zu machen, so machte ich verschiedene Deckel von verschiedenem Durchmesser, und fieng solchergestalt vermöge dieser harmonisch geordneten Deckel an, Versuche anzustellen, wo ich fand, daß dieses Instrument der beste Kondensator war, besonders nachdem es einige Zeit an der Sonne gestanden, denn eine zu große Wärme sowohl im Holze als in den Deckeln schwächt die Kraft, hebt sie auf, und zeigt keine Elektricität, wenn sie auch in der That zugegen ist. Diesem Instrumente fügte ich ein Elektrometer bey, was aufs Höchste empfindlich war, die Elektricität nicht leicht fahren ließ, und aus einer schweflichten Substanz, und einer Linse nebst andern Gläsern bestand; so konnte ich vermittelst dieses Instruments jede Elektricität, die durch andre Instrumente unmerklich war, merklich machen. Die Erfahrung hat mich gelehrt, daß verdichtende Körper, über welche verschiedene Deckel gehoben werden, welche auf das Holz gedeckt werden, hinlänglich lang und schwach, zuweilen auch mit Lak überzogen seyn müssen; denn wenn die gläsernen Röhren etwas dicker, oder nicht mit Lak überzogen werden, so erscheint die Elektricität schwach und unmerklich, und wird nicht merkbar, überdies dienen schwache seidne Fäden, die zuweilen auch mit Lak überzogen worden, um die Deckel aufzuheben, welche von dem kleinsten Durchmesser sind, weil ausserdem die Elektricität, wenn

sie schwach ist, nicht merklich wird, sondern leichter verfliegt. Wenn ferner nicht das Elektrometer aufs höchste empfindlich ist, und überall Körper vorhanden sind, die es zusammensetzen, und die keine Feuchtigkeit angreift, so erscheint immer eine Feuchtigkeit, und erzeugt sich, so wie Witterung und Wärme sich verändern, und hängt entweder an den Wänden des Instruments an, oder wird durch die anzeigenden Fäden in die Luft zerstreut, die damit in Berührung kommen, und stöhrt den Versuch, wo denn das Feuer verfliegt und zerstreut wird; die anzeigenden Fäden müssen die schwächsten, leichtesten, weichsten und nachgiebigsten seyn; nach angewandten schwächsten Fäden des Hanfes, des Habers, des Weizens, die in Salzwasser eingeweicht worden, habe ich die schwächsten Gold- und Silberfäden am besten gefunden, die gehörig zum Gebrauch geschnitten, und mit vieler Mühe angebracht worden; zuweilen bewegt eine sehr schwache Elektricität auch diese nicht, wo ich denn mich einer Linse bediene; unter den bekannten Substanzen zu Abhaltung der Feuchtigkeit habe ich den Schwefel sehr vortheilhaft befunden; wenn diese Substanz so angewendet wird, daß sie bey Veränderung der Witterung und der Wärme nicht bricht, welches ich so weit gebracht habe; so bewirkt sie das beste Elektrometer, um eine unmerkliche Elektricität anzuzeigen, die sie auf viele Tage behält, wofern nicht durch Kunst sie vermöge innerhalb der Hohlung des Instruments gelegter scharfer Metallspitzen aufgehoben wird. Mit diesem Instrumente, was ich ein elektrisches Mikroscop nenne, habe ich bey verschiedenen Operatio-

ratio-

rationen der Natur Elektricität entdeckt, wie man aus folgenden Beobachtungen und Versuchen sehen wird.

73. Im Winter dieses Jahres versuchte ich daher vermittelst des beschriebenen Instruments, ob ein Mensch, der vom Erdboden vollkommen getrennt sey, freywillig und seiner Natur nach elektrisch wäre, wo ich denn fand, **daß Menschen zuweilen positiv elektrisch sind, zu andrer Zeit hingegen gar keine Elektricität äußern.** Zu gleicher Zeit untersuchte ich, welche Elektricität in einem Menschen durch Reiben entstünde, der auf einem Isolirbret stünde. **Ein Mensch, welcher auf einen Isolirbrete sizt, und sich selbst mit einem glatten gläsernen Stabe über die nackte Haut, oder über Kleider von jeder Art und Farbe reibt, wird stets negativ elektrisch, insofern er nur dafür sorgt, daß die über dem gläsernen Stabe angehäufte Elektricität nicht zurück schlage, oder den Versuch elektrische Atmosphären stören. Reibt er sich hingegen mit einer Schwefelstange auf die nämliche Art, so entsteht eine positive Elektricität.** Negative Elektricität habe ich zuweilen bey einem isolirten Menschen erhalten, wenn er von einem andern, der nicht isolirt war, mit der Hand über die Kleider oder über die blose Haut gerieben wurde; auch habe ich zuweilen negative Elektricität von einer Reibung mit einem gläsernen Stabe über die Kleider eines isolirten Menschen gesehen, gemeiniglich aber giebt ein isolirter Mensch, wenn alles übrige gleich ist, nämlich eben die Gesundheit, und einerley freywillige

Elektricität, wenn er einen andern reibt, diesem seine Elektricität, und wird negativ elektrisch; wird er aber gerieben, so erhält er sie, indessen giebt es unendliche Zufälle, die dieses Gesetz stöhren, wie ich weiter unten zeigen werde. Zu gleicher Zeit fuhr ich fort, die Elektricität an Menschen, Thieren und auch an Pflanzen zu beobachten, und entdeckte daß, wenn sie freywillig zugegen war, diese vermindert oder vermehrt wurde, oder auch die entgegengesezte sich ereignete, wo ich zugleich sorgfältig bemühet war, die vom Aufwallen, Ausdünsten, Aufbrausen und von andern chemischen Prozessen verursachte Elektricität zu untersuchen. Allein da ich in eben diesem Versuche, und in der nämlichen Substanz, unter einerley Umständen, verschiedene und entgegengesezte Elektricitäten erhielt, so habe ich daher als unsicher jene Versuche, die ich sogar öfters wiederholt habe, nicht angemerkt. Solchergestalt habe ich sie auf unendliche Art bis 1786 abgeändert, um fortdauernde und bleibende Beobachtungen, wenigstens in jenen wiederholten Versuchen zu sammeln, und auf diese Art die bestimmten Gesetze oder Perioden der Elektricität zu erhalten; allein es erfolgte alles verschieden und unordentlich, wenn ich es mit der theils freywilligen theils künstlich erregten bekannten Elektricität verglich, welches selbst bey der Ausdünstung, beym Aufwallen, u. s. f. geschahe, so, daß ich es daher nicht gewagt, etwas sicheres zu sammeln. In dieser Rücksicht versammelte ich im Jahre 1788 beynahe alle Schüler, welche konnten und nicht beschäftiget waren, sowohl vor als nach

den

den Vorlesungen zu Anstellung solcher Versuche, und so fieng ich nun an, alle Umstände aufzuzeichnen, wie man aus Folgendem sehen wird.

74. Den 22. März im Jahr 1788 um 21 Uhr Italienischer Zeit, bey heiterm Wetter, Barometerhöhe 27, 4¼. Thermometer 13½ über 0, bey positiver atmosphärischer Elektricität; die Elektricität der Erde hatte ich nicht untersucht, war aber wahrscheinlich positiv, wie sich aus den Schülern schließen ließ, die mit dem Erdboden in Verbindung standen. Alle meine Schüler, deren Anzahl gegenwärtig an 30 und mehr betrug, mit Kleidern von jeder Art und Farbe bekleidet, und welche alle auf der Erde standen, äusserten ohne Reibung eine positive Elektricität von zwey und mehr Linien; wenn sie von einem andern nicht isolirten Menschen gerieben wurden, so entstand eben diese positive Elektricität, auf was für Art, durch wen oder durch welche Substanz diese Reibung auch geschehen mochte, ob über den Kleidern, oder über der Haut, ob der Mensch sich selbst rieb, oder von einem andern über dem Erdboden gerieben wurde, so erschien doch immer die nämliche Elektricität, allein sie war schwach, wenn die Reibung vermittelst einer Schwefelstange geschah. Wenn aber ein Mensch mit seiner Hand das eigene leinene Kleid rieb, worunter er ein anderes Kleid vom weißen wollenen Tuche hatte, was über einem andern von Hanfe lag, und die Haut berührte, so entstand in ihm eine negative Elektricität von zwey und mehr Linien. Verrichtete

tete dieses alles der Mensch isolirt, oder wurde er gerieben, so erfolgte ebenfalls positive Elektricität, aber stärker; so wie auch die leztere negative Elektricität vermöge der Reibung über das leinene Kleid stärker ward. An eben diesem Tage um 22 Uhr, als ich alle diese Versuche auf die nämliche Art wiederholte, erhielt ich ganz das Gegentheil, und die Elektricität war negativ; ich ließ ferner sie alle über dem Erdboden an der Hand einander fassen, und als einer das elektrische Mikroscop berührte, so entstand jederzeit negative Elektricität.

75) Den 23. März, um 17 Uhr, heiteres Wetter, Barometer 27, 6. atmosphärische Elektricität positiv. Alle Schüler stunden auf der Erde, die Versuche wie §. 73. 74. wurden umgeändert und gewechselt, und gaben stets eine starke negative Elektricität, diejenige Elektricität ausgenommen, die durch Reibung einer Schwefelstange über der Hand geschahe, welche den Dekkel eines Kondensators berührte. Am 24. wolkigter Himmel ohne Sonnenschein, ohne alle Elektricität der Atmosphäre, Barometer 27, 3. Thermometer 7. von 17 Uhr bis 18 zeigten alle eine starke negative Elektricität, selbst bey Reibung wie oben, allein wenn einer vermittelst einer schweflichten Substanz seine Hand rieb, so äußerte sich gar keine Elektricität. Den 25. März, wolkigter Himmel, Barometer 27. Thermometer 11. keine atmosphärische Elektricität; bey allen war die Elektricität, auch wenn sie mit Schwefel und durch Glas, wie oben, gerieben wurden, sehr stark negativ.

gativ. Ferner um 23 Uhr, wolkigter Himmel, Barometer 27, 1 $\frac{1}{2}$. Thermometer 6; alle standen auf der Erde, und äußerten gar keine Elektricität, wann aber ein isolirter von einem andern nicht isolirten mit der Hand gerieben wurde, so entstand an dem isolirten eine positive Elektricität.

76.) Den 27. März um 20 Uhr, heiterer Himmel, heftiger und schneller Nordwestwind, Barometer 26, 10 $\frac{1}{4}$. Thermometer 12 $\frac{1}{2}$, alle die auf dem Fußboden standen, äusserten starke positive Elektricität; nach einer Viertelstunde war bey allen Versuchen keine, und dann wieder nach einer Viertelstunde erschien sie bey allen Versuchen mässig negativ, der heftige Nordwestwind fuhr fort zu wehen, und die atmosphärische Elektricität war mäßig positiv. Um 3 Uhr, eben dieser Wind stark, mit einigen Wolken, die von den Alpen über uns geführt wurden, die atmosphärische Elektricität mäßig negativ; Barom. 26, 11 $\frac{1}{2}$, Thermom. 6 $\frac{1}{2}$. **Alle meine Schüler, theils isolirt, theils nicht isolirt, äusserten positive Elektricität, ausgenommen ein Jüngling, mit Namen Cora von kleiner Statur,** und welcher jederzeit die entgegengesezte Elektricität als die übrigen geäussert hatte, **war mit einem Mantel bekleidet, welcher ins Röthliche fiel, er legte den Mantel ab, und sodann wieder damit bekleidet, ward er nunmehr innerhalb zwey Minuten selbst positiv elektrisch.** Nach einer Viertelstunde fieng ein heftiger Westwind zu wehen an, und alle zeigten negative Elektricität, welche sich bald in positive veränderte, und dann wieder in negative; es

 scheint,

scheint, daß der Nordwind positive, der Süd=wind hingegen negative Elektricität herbeyführe. **Daß auch ein Mantel eine verschiedene Elektricität bewirke, zeigt sich aus folgendem.** Einer mit einem weißen Mantel bekleidet, zeigte positive Elektricität, nahm er einen gefärbten um, so erschien die Elektricität negativ. Eben dieser nach vier Minuten mit dem weißen Mantel bekleidet gab negative Elektricität, und nach Ablegung irgend eines Mantels ward bey eben diesem Menschen die Elektricität positiv; ein andrer mit einem Mantel von gemischter weißer Farbe bekleidet, gab positive Elektricität, nach dessen Ablegung, eine negative; ein andrer mit eben diesem Mantel bekleidet, zeigte positive Elektricität; ein andrer mit einem weißen Mantel hatte positive Elektricität, alle vereinigt, und mit verschiedenen Mänteln bekleidet, gaben positive, und ohne Mäntel ebenfalls mäßig positive Elektricität. Der erwähnte **Cora** gab negative, und zeigte beständig eine von andern verschiedene Elektricität; ähnliche Versuche machte ich bis 24 Uhr. Um ein Uhr zur Nacht war die Elektricität positiv, die bald nachher bey allen sich in eine starke negative verwandelte; wurden aber viele mit einander verbunden untersucht, so erschien die Elektricität positiv.

77.) Den 28. März um 15 Uhr, ein gelinder Westwind, Barom. 27, 1 $\frac{1}{2}$, Therm. 6 $\frac{1}{2}$ Kälte und Frost, isolirte sowohl als nicht isolirte Menschen zeigten positive Elektricität; um 17 Uhr ein sanfter Südwind, die Elektricität bey allen negativ, um 19 Uhr erhob sich ein Ostwind, und die Elek=

Elektricität wurde wieder positiv; um 23 Uhr der nämliche Wind, stürmische Wolken, die sich nach verschiedenen Weltgegenden zerstreuten, und in parallelen Streifen gegen die Erde sich neigten; alle gaben starke positive Elektricität, ausgenommen Cora, welcher eine starke negative Elektricität zeigte, wenn er mit einem röthlichen Mantel bekleidet war, worunter er ein Kleid vom weißen Tuche trug. Legte er aber den Mantel weg, so ward er mäßig positiv elektrisch, nachdem er sich eine gelinde Bewegung gemacht, und auch mit seinem Mantel bekleidet, wenn er eine gelindere Bewegung machte, ward er mäßig positiv elektrisch. Um 24 Uhr. Die Regenwolke öfnete sich mit zitzenartigen Hervorragungen, deren Enden in parallelen Linien gegen die Erde hingen; alle zeigten vom Herumgehen positive, nur allein Cora negative Elektricität.

78.) Den 29. März um 15 Uhr, Südwind, Regenwolken gegen die Alpen, Barometer 27, 2¾ Kälte und Reif, Elektricität der Menschen allgemein positiv: um 17 Uhr ein heftiger Nordwind, wolkigter Himmel, alle gaben positive Elektricität; um 20 Uhr gelinder Nordwind (Borapeliotes) mit zerstreuten Wolken, starke positive Elektricität am Menschen, welche nach einer halben Stunde sich verminderte, hierauf ganz aufhörte, und in eine negative verwandelt wurde. Um 23 Uhr ein Wind vom Hellespont, zerstreute Wolken, Barometer 27, 2¼ isolirt gaben alle eine positive Elektricität, ausgenommen Cora und noch ein anderer, welche beyde einen Mantel von röthlicher Farbe trugen;

trugen; Cora hatte unter seinem Mantel ein Kleid von weißem, und der andre von schwarzem Tuche, beyde legten ihren Mantel ab, wo Cora positiv elektrisch wurde, der andre aber fuhr fort, negative Elektricität zu äussern: Um 23 $\frac{1}{2}$ Uhr wurde bey allen die Elektricität vermindert, und gieng in eine mäßige negative über, nur bey Cora und dem andern, welche bereits negative Elektricität gaben, erschien sie stark negativ. Reibungen bey allen, die gerieben wurden, gaben negative Elektricität, nur war sie bey verschiedenen stärker oder schwächer. Nach einigen Minuten gaben alle eine schwache positive Elektricität; der Himmel war ganz heiter, nur über den Alpen erschienen Wolken, welche sich oberhalb in langen parallelen Linien verbreiteten; bald nachher zeigten alle eine schwache negative Elektricität. Cora mit seinem Mantel war stark positiv elektrisch. Endlich wurde sie bey allen positiv, die Nacht über war ein schönes Nordlicht, besonders gegen die Alpen, wo die erwähnte Wolke war.

79.) Den 30. März, gelinder, neblicher Himmel, Barom. 27, 3. Reif und Kälte; um 15 Uhr war bey allen die Elektricität positiv, einige aber, welche gegessen hatten, zeigten starke positive Elektricität, dahingegen andre, die noch nüchtern waren, zu gleicher Zeit eine mäßige negative Elektricität äusserten, indessen ward bald nachher bey allen die Elektricität positiv; um 20 Uhr gelinder, sehr neblichter Himmel, alle gaben eine starke positive Elektricität, allein diejenigen, welche kurz vorher die Mahlzeit eingenommen hatten, zeigten

sie

sie stärker, als diejenigen, welche schon eine Stunde vorher und länger gegessen hatten; um 22 Uhr, Morgenwind, überall zerstreute Wolken, durch welche aber die Sonne schien; alle gaben positive Elektricität, auch diejenigen, welche mit schwarzem Tuch bekleidet waren. Den 31 März um 17 Uhr, gelinder Nordwind, sehr heiterer Himmel, alle gaben positive Elektricität, nur einige ausgenommen, welche vom Schweiße naß waren, und so eine negative Elektricität äusserten, die aber positiv ward, sobald der Schweiß aufhörte.

80.) Den 1. April früh Regen bis um 16 Uhr, keine Elektricität; um 20 Uhr verschiedene Regenwolken, Nordwind und Nordostwind, Barom. 27, 6 $\frac{3}{4}$. Therm. + 6. alle gaben starke positive Elektricität, ausgenommen einer, welcher blau gekleidet war, und eine starke negative Elektricität äusserte; nach einer halben Stunde entstand in allen, so verschieden sie auch gekleidet waren, eine mäßige positive Elektricität; viele Regenwolken; um 23 Uhr Barom. 27, 6. Therm. + 6 $\frac{1}{2}$. alle, die nicht isolirt waren, gaben keine Elektricität, der Wind war der nämliche, so wie auch die Wolken blieben. Den 2. April, Südwestwind, Wolken gegen die Alpen, die in parallelen Streifen oberhalb sich ausdehnten (ofumate all' insù) Barom. 27, 6 $\frac{1}{4}$. Therm. 0 $\frac{1}{2}$. von 14 bis 16 Uhr keine Elektricität, ausgenommen an einem Jüngling, welcher kurz vorher gegessen hatte, und welcher isolirt positive, ich nüchtern und isolirt keine Elektricität äusserte.

Um

Um 20 Uhr Morgenwind, zitzenförmige Wolken, jener Jüngling gab isolirt eine starke, ich eine mäßige positive Elektricität, auf der Erde gaben wir gar keine. Den 3. April früh Regen, Südwestwind, Barom. 27, 4 $\frac{1}{4}$, Therm. 6; es wurde den ganzen Tag über keine Elektricität verspürt, auch niemand äusserte welche, obschon das Mikroscop sich im besten Zustande befand, wie ich erfahren habe, denn nach entladener Leidner Flasche, auch soviel als möglich, nach aufgehobenen Ueberresten von Elektricität, und wenn man den Haken im Auge in den Mund legte, *) so zeigte doch noch das elektrische Mikroscop einen kleinen Funken.

81.) Den 6. May eben dieses Jahres, heiterer Himmel, Barom. 27, $\frac{1}{2}$ Therm. 9. Südwestwind, hierauf heftiger Südwind (Notapeliotes) bey allen den ganzen Tag über sowohl isolirt als nicht isolirt positive Elektricität. Den 7. May früh, Barom. 27, 0. Therm. 9 $\frac{1}{2}$, neblicht, Südwestwind, Vormittags Elektricität bey allen stark negativ, Nachmittags kalter Nordwind, Elektricität während einer kurzen Zeit mäßig negativ, hierauf keine, endlich bey allen mäßig positiv. Den 8. May früh, Barom. 27, 0. Therm. 7 $\frac{1}{2}$; heiterer Himmel, Südwestwind, bey einigen starke positive, bey andern gar keine Elektricität; um 19 Uhr Südwind (Notapeliotes) Regenwolke gegen die Alpen, bey allen mäßige positive Elektricität, nur einer, welcher schwarz gekleidet gieng, gab

*) Unverständlich, steht aber deutlich im Texte: et uncum in oculo in os immittendo.

gab eine starke negative Elektricität. Den 11. May, Barom. 27, 3. Therm. 10 $\frac{1}{2}$ Südwind, den Tag vorher war ein meteorologischer Nebel gewesen, welcher heute stärker ward, die Sonne gieng roth gefärbt auf, nur hie und da eine und andre weißliche Wolke, sowohl Vor- als Nachmittags keine Elektricität an keinem. Wenn isolirte Personen von andern nicht isolirten mit einem gläsernen Stabe gerieben wurden, so gaben sie negative, geschahe dies aber mit den Händen, so ereignete sich eine starke positive Elektricität. Den 12. May, Barom. 27, 5. Therm. 10. Südwind, gleich nach dem Mittagsessen, keine Elektricität, sodann erhob sich ein Nordwestwind mit einer Regenwolke an den Alpen gegen Abend, und die Elektricität ward mäßig positiv; um 20 Uhr $\frac{1}{2}$ Nordwind (Borapeliotes) mit eben der Regenwolke ohne Donner, am Menschen keine Elektricität. Den 13ten früh Barom. 27, 4 $\frac{1}{14}$, Therm. 11 $\frac{1}{2}$. Südwind, heiterer Himmel, mäßig positive Elektricität, nach dem Essen mäßig negative. Um 2 $\frac{1}{2}$ Uhr Südwind (Notapeliotes) mit aufliegender Wolke, mäßige negative Elektricität. Den 14ten früh, Barom. 27, 6. Therm. 12. heiterer Himmel, Südwind, mäßige negative Elektricität; um 16 Uhr Wind vom Hellespont, bey Menschen starke positive Elektricität, selbst nach anhaltendem Studieren; um 19 $\frac{1}{2}$ Uhr mäßige positive Elektricität; eben diese um 21 Uhr. Den 15ten früh, Barom. 27, 7. Therm. 13. Südwind, heiteres Wetter, keine Elektricität am Menschen, nach dem Essen zeigte ein Jüngling starke positive Elektricität; ich, etwas unbaß, keine; nachher fühlte ich mich etwas besser,

besser, und es entstand in mir eine mäßige positive Elektricität. Den 16ten um 16 Uhr Barom. 27, 5. Therm. 12 $\frac{1}{4}$. Südwind (Notapeliotes) heiter, an einem Jünglinge eine mäßig positive, an mir gar keine Elektricität. Den 17ten Barom. 27, 4$\frac{1}{2}$. Therm. 13. heiter, Südwestwind, früh keine Elektricität; von diesem Tage bis zum Ende des Herbstes, wurde nur an einigen Tagen die Elektricität des Menschen untersucht, und im scholastischen Jahre 1786. 1787 als ich sie weiter untersuchte, sahe ich die Erde selbst eine Elektricität äussern und bemerkte eine gewisse Periode in der Elektricität der Thiere unter übrigens gleichen Umständen.

82.) Während des Lections-Cursus im Jahr 1787, 1788 und folgenden fuhr ich fort, an meinen Schülern und an verschiedenen andern Menschen von verschiedenem Geschlechte Versuche über die freywillige Elektricität anzustellen, so wie ich damit noch beständig fortfahre, allein ich untersuche vorher jedesmal zuerst die eigene Elektricität der Erde, wenn irgend eine vorhanden ist, worauf ich ferner die Elektricität der Thiere sowohl isolirt, als nicht isolirt prüfe. Aus diesen fortgesezten Beobachtungen habe ich solchemnach eine gewisse Periode der freywilligen Elektricität beobachtet, die ihr eigen ist, und die sich nach der Verschiedenheit der Menschen richtet. So habe ich in gewissen Jahren gefunden, daß selbst die Erde im Winter besonders gegen das Frühjahr alle Tage eine positive Elektricität gegen zwey Linien äussere. Diese Elektricität, wenn

eine

eine gegenwärtig ist (denn in gewissen Jahren erscheint sie nicht) muß angemerkt werden, um sie nicht mit der freywilligen Elektricität der Thiere zu verwechseln, welche an ihnen, so wie sie auf der Erde stehen, bemerkt wird. Denn kommt die Elektricität der Erde mit derjenigen der Thiere überein, so äussern die Thiere eine größere, trift sie aber nicht damit zusammen, so vermindert sie entweder, oder hebt die freywillige der Thiere ganz auf, daher entstehen diese verschiedenen Phänomene bey den Beobachtungen des Feuers, von denen selbst die Menschen, wenn sie aufs genaueste beobachten, hintergangen werden. Ferner habe ich die Erde jederzeit positiv elektrisch gefunden, ausgenommen nur zweymal, wo sie in zwey aufeinander folgenden Tagen sich negativ elektrisch äusserte; sonst findet man entweder gar keine, oder sie ist positiv; im Sommer findet man ferner sehr selten eine Elektricität der Erde, so wie sie auch an Menschen selten ist, auch im Herbste ist sie äusserst selten zu finden. Menschen und Thiere müssen ohne alle Reibung beobachtet werden, (ja selbst vor der geringsten Reibung muß man sich in Acht nehmen,) sie müssen erstlich unisolirt, und sodann isolirt beobachtet werden; auf das Isolirbret müssen sie freywillig ohne Berührung steigen, denn vom Anfühlen, und von der Reibung wird die Beobachtung gestöhrt; ist freywillige Elektricität zugegen, so pflegt sie sich innerhalb zwey Minuten zu zeigen, allein der Apparat, der Luft, und die Thiere selbst müssen höchst trocken seyn; wenn

ein Thier schwizt oder krank ist, so äussert sich entweder gar keine, oder eine negative Elektricität. Ich habe im Winter und im Frühjahre, wenn ich gesund bin, meine tägliche und beständige Periode; eines Tags, als ich Nachmittags mit einer Gesellschaft am Feuer stand, und schlafen wollte (zu dieser Zeit pflege ich eine Elektricität zu zwey Linien zu äussern) erinnere ich mich nach Gewohnheit versucht zu haben, welche Elektricität ich habe, ich war damals heiter, und schien übrigens gesund, ohne eine lästige Empfindung bey mir zu fühlen; über dem Isolirbrete äusserte ich wider alle Gewohnheit eine so starke Elektricität, daß ich mich wunderte, denn sie war beynahe gegen zwey Zoll, ich bat meine Gesellschaft, zu untersuchen, ob sie positiv oder negativ sey, wir fanden sie negativ. Da ich damals die Ursache eines so ungewöhnlichen Phänomens nicht kannte, darüber nachdachte, und mich noch einige Minuten ans Feuer sezte, so fiel ich allmählig in Ohnmacht, aus der ich nur mit großer Schwierigkeit, und durch äusserliche sowohl als innerliche geistige Mittel erwekt werden konnte, als ich mich sodann wieder gesund fühlte, so stieg ich aufs Isolirbret, und die Elektricität war wieder mäßig positiv. Knaben und Jünglinge, wenn sie gesund sind, äussern im Winter und im Frühjahre fast immer eine positive Elektricität, welche im Wachsen und Abnehmen ihre Periode beobachtet; junge Frauenzimmer sind insgemein positiv elektrisch, wenn sie nicht ihre monatliche Reinigung haben, oder schwanger sind, denn dann wechselt sie ab, und wird veränderlich. Knaben, welche den Durchfall

fall haben, äussern entweder gar keine oder eine negative Elektricität. Thiere, als Hunde, Kazzen u. s. f. sowohl unisolirt, als isolirt, äussern stets eine freywillige starke positive Elektricität, man muß sich in Acht nehmen, die Haare zu reiben, auch ist es erforderlich, daß sie freywillig auf das Isolirbret steigen. Ein Hund, an welchem ich täglich Versuche anstellte, hatte Haare von rother Farbe, und äusserte jederzeit sowohl unisolirt, als isolirt, die stärkste positive Elektricität, er war des Versuchs gewohnt, und kam freywillig; wo keine Haare waren, als in der Nase, im Munde, legte ich ein Eisen zur Untersuchung ein, auch nahm er das Eisen selbst zwischen die Zähne, und mit der Zunge, auf welche Art dann die Elektricität mit dem elektrischen Mikroscop genommen, und so ihre Stärke und ihre Beschaffenheit geprüft werden konnte. Ein neidischer Mensch schnitt den Hund, wo die ganze Zeit der Krankheit über, die von dieser Operation herrührte, das Thier, selbst isolirt, keine freywillige Elektricität äusserte, als er endlich wieder gesund war, wurde er ein elender Verschnittener, und selten und nur allein isolirt zeigte er hernach zwar eine positive aber doch sehr mäßige Elektricität, indeß er vor dieser Operation eine so starke Elektricität geäussert hatte, als hinreichend war, die Silberfaden, oder die goldnen Streifen so weit fort zu stoßen, daß sie an die Wände des elektrischen Mikroscops anstreiften, welche doch vier Zoll entfernt sind. Schwarze Kleider, und andre von verschiedner Farbe, auch Haare, wenn sie fein sind oder von verschiedener Farbe, können die frey-

willige Elektricität mäßigen, so wie auch eine verschiedene Luft und ein Wind sie ebenfalls mäßigen, besonders wenn eine Bewegung statt findet, woher jedesmal eine Reibung erfolgt. Selbst entkleidet habe ich öfters an mir selbst eine freywillige periodische sehr schwache Elektricität bemerkt. Aus vielen angestellten Beobachtungen habe ich gesehen, daß an Menschen die künstliche Elektricität die freywillige Elektricität mäßigt, erwekt und hervorbringt, welche vor der von der Maschine erlangten Elektricität keine geäussert; es ist aber hinreichend, daß irgend eine elektrische Atmosphäre in ihre Körper auf irgend eine Art wirkte. So können denn noch viele andre Versuche in dieser Absicht von andern angestellt werden; auch fahre ich selbst noch fort, und ich könnte hier noch verschiedene schöne Versuche anführen z. B. von den Veränderungen der freywilligen Elektricität beym Ausgießen des Stuhlgangs, des Urins u. s. f. allein es ist gegenwärtig hinreichend, diese erklärt zu haben, um aus diesen Beobachtungen schließen zu können, daß bey Thieren auf eben die Art eine freywillige animalische Elektricität entstehe und erzeugt werde, als die freywillige animalische Wärme entsteht und erzeugt wird, so wie wir daraus gleichfalls die Natur dieses elektrischen Feuers leichter entdecken können. Denn vermöge der fortgesezten Beobachtungen, die ich an kranken sowohl als gesunden Menschen angestellt habe, finde ich, daß das freywillige elektrische Feuer der Menschen auf eben die Art wie die natürliche animalische Wärme ihre Wirkung in der animalischen Oekonomie äussert, davon fliegt, abgesondert und mit

dem Schweiße ausgetrieben wird, eben so wie sie mit andern Exkrementen erzeugt, vermehrt, vermindert, in den verschiedenen Funktionen der Thiere zersezt wird, bey gewissen Umständen einige vorzügliche Theile angreift, daselbst angehäuft wird, indeß sie andre verläßt, und in eben diesem Thiere verfliegt; welche Wirkungen im Verhältniß nach der thierischen Wärme von wahren Aerzten bey verschiedenen Krankheiten, und bey Abwechselung derselben beobachtet worden. Wir wollen aber zu andern Versuchen übergehen, welche die Erzeugung des elektrischen Feuers, und dessen Zusammensetzung aus zwey Grundstoffen, besonders in leblosen Körpern zeigen.

83.) Ohngefähr um diese Zeit, als ich anfieng, die animalische Elektricität zu erforschen und zu entdecken, wollte ich noch wissen, welche Elektricität beym Verbrennen, Ausdünsten, Gähren und bey andern chemischen Prozessen erzeugt würde, da ich aber bey einerley Operation und unter einerley Umständen zuweilen keine, zuweilen eine positive und zur andern Zeit wieder eine negative Elektricität erhielt, und ich selbst nicht wußte woran ich war, so nahm ich mir nicht die Mühe, diese Versuche anzumerken, sondern ich veränderte sie blos auf verschiedene Art; allein die Wirkungen waren immer verschieden, und ich fand bey einerley wiederholten Versuche bald keine, bald eine negative, bald eine positive Elektricität; ich verwarf daher auch alle diese so unbeständigen und ungewissen Beobachtungen. Indessen fieng ich an im Jahr 1787 Versuche, so wie sie sich ergaben, auf-

zuzeichnen, die ich denn hier aus meinen Kommentarien anführen will. Ich that eine Unze Schießpulver in ein eisernes Gefäß, und machte das Gefäß glühend, bis sich das Pulver entzündete, wo es bey der Explosion selbst um zwey Linien eine negative Elektricität äusserte. Spiritus in eben dieses Gefäß gegossen, zeigte während dem Ausdünsten eine negative Elektricität von zwey Linien, während den Anzünden selbst äusserte sich keine, und als der wäßrige Ueberrest des Spiritus selbst noch fortfuhr auszudünsten, so entstand wieder eine negative Elektricität von zwey Linien. Wasser auf gleiche Art versucht, zeigte eine negative Elektricität, welche zu wachsen oder sich zu vermindern schien, so wie die Ausdünstung des Wassers selbst wuchs oder sich verminderte. Auf gleiche Art sezte ich feuchte Erde in einem eisernen Gefäße ans Feuer, so wie nun das Eisen warm ward, so stieg ein feuchter Dampf auf, und die Elektricität ward negativ gegen zwey Linien, welche bis zu sechs Linien wuchs; als ich diese Versuche anstellte, und die Ausdünstung erfolgte, heng ich an seidene Faden leere metallische Gefäße, und solchergestalt eingerichtet, daß sie die feuchte Dunst auffiengen, denn ich hofte, daß diese Gefäße eine positive Elektricität zeigen sollten, die von dem Dunste übergetragen würde, der von den Substanzen ausgieng, und mit seiner Elektricität sich dem aufgehangenen Gefäße näherte, allein meine Erwartung schlug fehl, denn ich habe niemals weder negative noch positive Elektricität erhalten, wenn diese Gefäße in einer hinreichenden Entfernung

nung von den ausdünstenden Substanzen hiengen; waren sie aber nahe daran aufgehangen, so gaben sie gleichfalls eine mäßige negative Elektricität. Durch andre Versuche in Rücksicht des Aufbrausens, und vermittelst glühender eiserner Instrumente, die ich im Wasser abgelöscht untersuchte, erhielt ich bald eine positive, bald eine negative bald gar keine Elektricität, ich sahe daher alle diese Versuche als unbeständig und betrüglich an, bis mir endlich beyfiel, daß vielleicht eben diese Unbeständigkeit vortheilhaft sey, und sie selbst zur Entdeckung der eigenen Natur der Elektricität dienen könnte, in welcher Rücksicht ich denn daher im folgenden Jahre anfieng, alle Umstände sorgfältig anzumerken.

84.) Im Jahre 1788 den 2. Julius früh, Barom. 27, 6 ¾ Therm. 24 die atmosphärische Elektricität am Ceraunograph war positiv, und wurde blos vermittelst des elektrischen Mikroscops merklich; Erdelektricität zeigte sich nicht. Der Wind war südwestlich; über glühenden Kohlen hielt ich ein thönernes innwendig glasirtes Gefäß so lange, bis es glühend ward, worauf ich, während dem das Gefäß glühte, Wasser darein goß; als das Aufwallen und Geräusch am heftigsten war, äusserte sich keine Elektricität, endlich aber wuchs die Ausdünstung, und zeigte eine und eine halbe Linie negative Elektricität, bey welcher, so wie sie sich verminderte, auch die Ausdünstung selbst abnahm, und endlich nebst der Ausdünstung ganz aufhörte. Eine große Menge Wassers über Kohlen, um sie auszulöschen, gegossen, erzeugte

wegen schneller großen Ausdünstung eine starke negative Elektricität. An eben diesem Tage Nachmittags, unter gleichem Stande des Barometers und Thermometers gab eben diese atmosphärische Elektricität an den Beobachtungsfäden merkliche Funken an die Nase; heiteres Wetter, Südostwind: eine angezündete Kohle in einem glühenden eisernen Gefäße, während dem sie rauchte, und besonders wenn irgend eine verbrennbare Substanz als Schwefel aufgestreut wurde, gab eine negative Elektricität von einer Linie. Ich sezte über angezündete Kohlen ein thönernes innwendig glasirtes und leeres Gefäß; wenn ich in die angezündeten Kohlen blies, so erhielt ich eine negative Elektricität von einer halben Linie, hörte ich aber mit dem Blasen auf, so verschwand auch die Elektricität. Denn das Blasen der Luft oder des Athems und der Wind der in die angezündeten Kohlen wehte, auch wenn sie glühend geworden, gab eine negative Elektricität von einer Linie und mehr, welche Elektricität endlich aufhörte, wenn alle Feuchtigkeit verflogen, und die Kohlen wieder ganz glühend geworden. In ein ähnliches töpfernes Gefäß, welches glühte, goß ich eine große Menge Wasser, und es war keine Elektricität zu spühren, während dem das Aufwallen stark war, so bald aber die Ausdünstung sich einfand, und auch wenn das Gefäß nur feuchte war, und allmählig trocken ward, so entstand eine negative Elektricität von einer Linie; goß man aber eine geringe Menge Wasser in das Gefäß, so erschien auch eine negative Elektricität, obschon das Gefäß glühend war, wurde aber Luft über Kohlen gehaucht,

haucht, so entstand alsdann beynahe immer aus dem Blasen selbst, wie ich gefunden habe, eine negative Elektricität; diese Elektricität hat, wie ich schon erwähnt habe, ihren Ursprung von der Ausdünstung der Feuchtigkeit, die in den Kohlen von dem Aufblasen der Luft, oder vielleicht von der Zersetzung der aufgeblasenen Luft selbst, oder aus irgend einer Veränderung oder Stöhrung durch das Feuer in den Grundstoffen der Luft entstanden. Dies ist bey allen Versuchen in Acht zu nehmen, denn wenn irgend ein Wind wehet, und über Kohlen durch das Zugloch eines Digestirofens geht, so ist diese beständige negative Elektricität im Stande, die entgegengesezte zu stören und zu vermindern, welche bey einigen Versuchen sonst entstehen sollte, und welche solchemnach alle Beobachtungen stören und trüglich machen kann; ich ließ Töpfergefäße von verschiedener Art und Größe von einem Künstler verfertigen, und um dem Feuer zu widerstehen, mischte ich mit dem Thone Sand oder bereits gebrennten und klar gestoßenen Thon. In der nämlichen Zeit wiederholte ich auch alle diese Versuche in eisernen Gefäßen, und hatte beynahe die nämlichen Phänomene. Endlich um die angezündeten Kohlen auszulöschen, goß ich eine große Menge Wasser darüber; und so entstand alsdann von der größten Ausdünstung die größte Elektricität und negativ; diese negative Elektricität, welche während der Auslöschung der Kohlen durch Wasser entstand, äusserte sich zuweilen unter gewissen Umständen und Zeiten um zwey und mehr Linien positiv, welche auch jederzeit unter diesen Umständen so erfolgte.

85.) Den 5. Julius früh, Barom. 27, 5½. Therm. 18, positive atmosphärische Elektricität, Erdelektricität keine, Südwind (Notapeliotes) und sodann Nordwind (Borapeliotes); ich goß in ein eisernes zilindrisches Gefäß im Durchmesser 7 Linien, 5 Zoll hoch, und zwischen angezündete Kohlen gesezt, Wasser zum Ausdünnsten, welches während der Ausdünstung eine negative Elektricität von einer Linie äusserte. Auf gleiche Art stellte ich Versuche mit folgenden Flüssigkeiten an: Essig gab keine Elektricität, ausgenommen ein einzgesmal, und zwar nur mäßig negativ; Weingeist gab eine negative Elektricität von 1 und einer ½ Linie; weißer säuerlicher Wein gab gleichfalls eine mäßige negative Elektricität; der beste rothe Wein eine geringe negative, Citronensaft zeigte jederzeit eine negative Elektricität von zwey Linien. Ich nahm das glühende Gefäß von den Kohlen, und erwähnte Flüssigkeiten, die darein gegossen worden, äusserten weder negative noch positive Elektricität, welche leztere Bemerkung zeigte, daß die bey ersten Versuchen geäusserte negative Elektricität größtentheils von den angezündeten Kohlen hergekommen, die jederzeit, während dem sie rauchen, eine ähnliche Elektricität äussern; auch war bey Anstellung dieser Versuche es nöthig, eine neue Kohle beyzulegen, welche Rauch gab, und erwähnte Flüssigkeiten mäßigten vielleicht die von den angezündeten Kohlen verursachte Elektricität.

86. Den 7. Julius, Barom. 27. Therm. 18. heiterer Himmel, atmosphärische Elektricität positiv, keine Erdelektricität, Nordwind (Borapeliotes.)

liotes). Ich nahm eine kleine und schwache eiserne Platte vier bis fünf Zoll groß, und mit Rost überall bedekt, hielt sie zwischen Kohlen so lange, bis sie glühend wurde, und sah sorgfältig darauf, daß der Rost nicht verlohren gieng; diese warf ich sodann in ein metallnes Gefäß mit so viel Wasser gefüllt, als hinreichend war, die ganze Platte zu bedecken; vermittelst Ablöschung der Platte entstand die größte Aufwallung und Ausdünstung, und die untersuchte Elektricität fand sich schnell positiv bis auf zwey Linien und mehr, welche sich allmählig verminderte, so wie sich Wärme, Aufwallung und Ausdünstung verminderten, und hörte endlich selbst mit diesen auch auf. Eben so erhielt ich auch von einem andern ähnlichen Stücke Eisen, was gleichmäßig eisenrostig war, vielleicht von dem nähmlichen Stücke abgeschnitten, eine positive Elektricität von zwey Linien. Weiterhin bediente ich mich wiederum dieser Stücke, erhielt aber fernerhin keine positive Elektricität, denn sie hatten alle ihren Rost von erstern Versuchen verlohren; ich versuchte sodann andre eisenrostige Stücke, die gleichfalls positive Elektricität gewährten; konnte daher nicht dieser Rost, welcher sehr stark war, und auf der ganzen Oberfläche lag, das seinige beytragen, um die Elektricität positiv zu machen, welche ausserdem wegen der großen und schnellen Ausdünstung negativ hätte seyn sollen? Eine hinreichende Menge Wasser in ein glühendes metallnes Gefäß, das auf angezündete Kohlen gesezt worden, gegossen, gab bey entstandener plötzlicher und äußerst starker Aufwallung eine negative Elektricität von drey Linien, welche

bis zu Ende der Ausdünstung anhielt, bey Verminderung derselben schwächer ward, und zu Ende der Ausdünstung ganz aufhörte; blies man zu gleicher Zeit über die Kohlen weg, so wuchs die negative Elektricität, und es geschahe alles mit obigen Versuchen gleich. In eben dieses metallne glühende Gefäß, was mit Grünspan bedeckt war, goß ich eine geringe Menge mit Wasser verdünnten Salpeterspiritus, der sich zum Wasser wie 1 zu 10 verhielt, und es entstand eine negative Elektricität von drey Linien, welche sich verminderte, so wie der Grünspan von der Wirkung der Salpetersäure verzehrt wurde, und da eben dieses Gefäße polirt und von einer schönen Metallfarbe war, so entstand von eben dieser Menge der wäßrig-salpetrigen Mischung selbst beym schwachen Aufblasen keine Elektricität; allein endlich bey entstandner größter Ausdünstung der Mischung durch stärkeres Aufblasen erschien eine negative Elektricität von einer halben Linie. Zu gleicher Zeit goß ich reines Wasser auf glühende Kohlen, die in einem eisernen gleichfalls glühenden Gefäße lagen, und was auf andern glühenden Kohlen eines Digestirofens sich befand, wo die Elektricität gegen eine Linie ohngefähr positiv ward, die aber bald aufhörte, denn nach Verdünstung dieses ersten Wassers und nach frisch aufgegossenem, zeigte sich doch weiter keine Elektricität, weil vielleicht die Kohle und das Gefäß bereits vom ersten Wasser irgend eine Veränderung erlitten. Alle diese sowohl eiserne als metallne Gefäße hatten eine Oeffnung von einem Fuß, und waren vier Zoll hoch.

87.) Den

87.) Den 8. Julius Barom. 27, 7¾ Therm. 18½ atmosphärische Elektricität durchs Mikroscop untersucht kaum merklich, keine Erdelektricität, Südwestwind, der sich hierauf in einen Nordwind (Borapeliotes) veränderte. In einem delfternen Gefäße zündete ich rektificirten Weingeist an, und erhielt eine negative Elektricität von ein und einer halben Linie. Eben diesen Versuch habe ich durch Anzündung des Weingeistes, allein in einem eisernen mit Rost bedeckten Gefäße, gemacht; zu Anfange des Anzündens war keine Elektricität, zu Ende aber, als die zurückbleibende wässerige Substanz des Spiritus verdünstete, entstand eine negative aber kaum merkbare Elektricität. Zu eben dieser Zeit goß ich in eine irdene Retorte gemeines Wasser zum Aufwallen, der Wasserdampf gieng durch ein ziemlich langes eisernes Rohr, was als Gewehr gedient hatte, auch ward das Rohr in seiner Mitte von Kohlen erhizt, es entstand aber keine Elektricität, weder wenn entzündbare Luft, noch phlogistische, noch reine Luft durchgieng. Denn es ist bekannt, daß vermittelst dieses Apparats von verschiedenen Graden der Wärme vermöge Zersetzung des Wassers alle diese verschiedenen Luftarten erhalten werden können.

88.) Den 9. Jul. früh Barom. 27, 7½ Therm. 19, atmosphär. Erdelektricität positiv, keine Elektricität, heiterer Himmel, der Wind bald südwest, bald nordwestlich. Eine geringe Menge Wasser, in ein eisernes glühendes Gefäß von innerer Weite und Oeffnung 7 Zoll, und 2 Zoll Höhe gegossen, verdunstete in einem Augenblicke, und äusserte keine

ne Elektricität; als die Menge allmählig vergrössert ward, so war im Anfang keine, bey fortfahrender Ausdünstung aber, erhob sie sich bis ein und eine halbe Linie, welche sich hierauf wieder verminderte, so wie die Ausdünstung nachließ. Nachmittags blies ein heftiger Südwestwind mit Sturm und Hagel, die Regenelektricität zeigte vermöge des Ceraunographs stärkere Funken, die bis auf mehrere Zolle sich erstreckten, und bald positiv bald negativ waren, Elektricität war keine; übrigens goß ich wie früh in eben dieses auf Kohlen gesezte Gefäß Weingeist, und während dem der Spiritus verdunstete, war die Elektricität negativ bis 2 Linien, worauf sich der Spiritus freywillig entzündete, und keine oder doch nur eine sehr unmerkliche Elektricität sich äusserte; eben dies versuchte ich vermittelst Olivenöl und stets war sowohl vor als nach der Anzündung und während dem die Elektricität negativ; Schießpulver in eben dem Gefäße angezündet, gab bey geringer Menge keine Elektricität; eine Mischung von Schießpulver, Olivenöl und Weingeist, gab eine negative Elektricität von 2 Linien. Zu gleicher Zeit wiederhohlte ich verschiedene bereits gemachte Versuche, und erhielt beynahe das Nämliche; denn in eben dieses glühende Gefäß goß ich einen kleinen Caffeelöffel voll gemeines Wasser, und es entstand eine negative Elektricität von $\frac{1}{10}$ einer Linie. Eine gleiche Menge des besten rothen Weins gab zu Anfange keine, am Ende aber eine negative Elektricität von $\frac{2}{10}$ einer Linie. Eben diese Menge Essig gab im Anfange keine, zu Ende eine negative Elektricität von einer Linie. Endlich ver-

vermehrte ich die Menge, und goß in eben dieses glühende Gefäß 3 Unzen gemeines Wasser, wo zu Anfange der Ausdünstung keine Elektricität sich äusserte, weil das Aufwallen sehr heftig war, allein zu Ende, als nur noch wenig Wasser übrig und das Gefäß nur feucht war, und blos einen Dampf machte, entstand eine negative Elektricität von einer Linie, welche Art des Versuches ich zum öftern wiederhohlte; auch gab anderthalb Unze Essig zu Ende eine negative Elektricität von einer Linie, nicht aber zu Anfange. Ferner gaben drey Unzen des besten rothen Weins gleich zu Anfange eine negative Elektricität von 2 Linien und darüber, die bis zu Ende der Ausdünstung jedesmal dauerte. Ich zündete eine grössere Menge Schießpulver als vorher an, und erhielt eine negative Elektricität wie §. 83 bis zu einer Linie. Feuchte Erde zur Ausdünstung in dem eisernen Gefäße, sezte ich wie §. 83 aus, und erhielt ganz gegen den ersten Versuch, vielleicht weil andere Umstände den Versuch störten, gar keine Elektricität, denn ich erinnere mich, daß beym ersten Versuche, ich mich eines anhaltenden Aufblasens bediente, damit auf diese Art die feuchte Erde leichter und geschwinder trocknete. Endlich um die Kohlen auszulöschen, goß ich eine große Menge Wasser in den Digestirofen, welcher isolirt stund, und es entstand eine positive Elektricität von drey Linien, auch bey wiederhohltem Versuche erschien sie positiv; zu Ende, als noch eine geringe Menge Kohlen angezündet zurückblieb, äusserte sich keine, und ward nach der übrigen lezten Aufgießungen negativ, so wie die Kohlen verlöscht waren, obschon die

Aus-

Ausdünstung noch fortdauerte, erhielt ich keine Elektricität. Im Anfange als die Elektricität positiv war, waren Kohlen, und der ganze Digestirofen aufs höchste glühend.

89.) Den 10. Julius, Barom. 27, 7¾ Therm. 16 Südwestwind, zuweilen Nordwest, eine atmosphärische Elektricität durchs Mikroscop untersucht, positiv, keine Erdelektricität. Ich ließ eine Menge Salpeter in einem gläsernen Gefäße, deren sich die Apotheker zur Zubereitung der Arzneyen bedienen, zerfließen, und erhielt keine Elektricität, ob ich schon hoffte, daß vermöge Entwickelung der dephlogistisirten Luft, welche am häufigsten bey Zerfließung des Salpeters entsteht, ich irgend eine erhalten würde. Ueber glühenden Sand, womit ich ein gläsernes Gefäß innerhalb einem töpfernen Gefäße umgeben hatte, goß ich Wasser, und es entstand eine negative Elektricität von zwey und einer halben Linie. Ich ließ Salpeter in einem eisernen glühenden Gefäße flüßig werden, und erhielt gleichfalls keine Elektricität, auch selbst, wenn ich Salpeter über angezündete Kohlen warf. Ich zerließ gemeines Schiffpech in einem eisernen glühenden Gefäße, wovon ein schwarzer Rauch aufstieg, und ich erhielt eine negative Elektricität von einer Linie. Wurde aber sowohl das Pech als der Rauch angezündet, so äusserte sich keine Elektricität.

90.) Den 11. Jul. Barom. 27, 8⁴⁄₇ Therm. 18½, atmosphärische Elektricität positiv, keine Erdelektricität, Südwest- und Nordwestwind, heiterer Himmel. Vermöge eines starken Aufbrausens

von einer Mischung Feilspäne und mit Wasser verdünntem Vitriolöl, erhielt ich keine Elektricität. Von der angezündeten brennbaren Luft selbst, welche aus der Oeffnung eines gläsernen Gefäßes gieng, entstand keine; eine Vermischung von brennbarer Luft mit gemeiner innerhalb eines ziemlich langen Ochsendarmes eingeschlossen, wurde angezündet, gab aber ebenfalls keine Elektricität; den Versuch des Aufbrausens wiederholte ich in zwey irdenen Gefäßen, und bemerkte gleichfalls keine Elektricität. Ich weiß wohl, daß Volta und Saussüre von einem ähnlichen Aufbrausen irgend eine Elektricität wollen gesehen haben, allein ich sorgte bey Anstellung dieser Versuche dafür, daß die Ausdünstung nicht so stark geschähe, als hinreichend war, eine positive Elektricität, die sich während dem Aufbrausen hätte erzeugen können, aufzuheben und zu zerstreuen; die Ausdünstung, wie die Erfahrung zeigt, führt beständig Elektricität mit sich über, daher entsteht auch größtentheils vermöge der Ausdünstung selbst stets irgend eine negative Elektricität, die der gegebnen Ausdünstung verhältnißmäßig ist, und wenn auch wirklich während der Ausdünstung keine zugegen ist, so erzeugt sich doch irgend eine positive, die der beständigen Zerstreuung aufhilft. Wenn daher diese Aufbrausungen und andre ähnliche sehr stark sind, so erscheint stets irgend eine entweder positive oder negative Elektricität, je nachdem die vermöge der chemischen Operation erzeugte Elektricität im Stande ist, die durch die Ausdünstung verflogene zu übertreffen, oder diese durch die verflogenen Dünste die erstere überwältiget. Den 10. Julius,

Barom. 27, 8. Therm. 18. Südwest- und Nordwestwind, atmosphärische Elektricität positiv, keine Erdelektricität. Ich mischte ein halbes Pfund Eisenfeilspäne mit einem gleichen Theile von Schwefel, diese Mischung machte ich mit einer hinreichenden Menge Wasser feuchte, und es entstand daher ein Aufbrausen, eine Wärme, ein Dampf, ohne jedoch eine Elektricität zu bewirken. Den 2. August, Barom. 27, 8¾ Therm. 15. heiterer Himmel, Südwest- und Nordwestwind, atmosphärische Elektricität positiv, keine Erdelektricität. Ich löschte 25 Pfund lebendigen Kalk mit einer hinreichenden Menge Wasser in einem grossen metallnen Gefäße, es entstand ein sehr heftiges Aufbrausen, auch war die Ausdünstung stark, allein ich bemerkte keine Elektricität.

91.) Den 9. August, Barom. 27, 8¼. Therm. 14½, Südwestwind. In einem größern Digestirofen, dessen sich die Apotheker bedienen, zündete ich eine große Menge Kohlen an, und sezte darauf ein großes metallnes Gefäß, was ich ganz mit angezündeten Kohlen erfüllte, über diese sezte ich noch ein andres eisernes großes Gefäß, denn ich hofte auf diese Art einiges Licht in Rücksicht der Elektricität zu erhalten, die bey ähnlichen Versuchen zuweilen positiv, zuweilen negativ aufsteigt, obschon immer irgend eine Ausdünstung zugegen ist, die immer eine negative herbeyführen muß; unter solcher Anordnung, während dem die Kohlen angezündet und die Gefäße glühend wurden, entstand eine Elektricität von zwey Linien, als aber alles glühend war, war keine Elektricität wei-

ter

ter zu spüren. In das obere eiserne stark glühende Gefäß that ich eine geringe Menge Wasser, welche äusserst geschwind in kleine Tropfen getrennt wurde, und da sie sich mit Geräusch einige Minuten lang bewegten, ehe die Ausdünstung geschahe, und selbst während dem, als diese geringe Menge Wasser verdunstete, erschien keine Elektricität. Als ich aber eine große Menge Wasser in eben dieses glühende Gefäß that, so wurde nach Abkühlung und Verlöschung die Ausdünstung des Wassers vermehrt, und es entstand eine negative Elektricität bis zu einigen Linien. Als ich dieses obere Gefäß weggenommen, so blies ich auf die in das andere metallne Gefäße gelegten Kohlen, die Luft war die trockenste, und doch äusserte sich keine Elektricität. Ich wiederhole hier noch, daß, wenn die Kohlen nicht gehörig angezündet und die Gefäße nicht glühend sind, oder irgend eine Feuchtigkeit zugegen ist, oder sie sich auf irgend eine Art vermöge Zublasung von feuchter Luft einfindet, alsdenn irgend eine negative Elektricität entstehe, die so lange dauert, bis die Feuchtigkeit verflogen und die zugeblasene Luft wieder höchst trocken ist, und durch die glühenden Körper fährt; denn werden die Gefäße, die Kohlen und die Luft feuchte, so erscheint wiederum irgend eine negative Elektricität. Den Apparat habe ich auf unendliche Art abgeändert, und viele andere Versuche angestellt, die, da sie die nämlichen Aeusserungen gaben, ich hier übergehe.

92.) Eines Tages, als ich mich länger bey Krankenbesuchen verweilet hatte, that ein Schü-

 ler

ler Kohlenpulver, das er mit Olivenöl angefeuchtet hatte, in eine Flasche mit einem langen Halse, dergleichen man sich zu Verfertigung Leidner Flaschen bedient; mit umgekehrter Flasche und einem schwachen eisernen Drahte, den er innerhalb angebracht, und der mit einem Ende bis an den Boden der Flasche reichte, während dem das andre Ende mit dem obern Deckel eines guten Kondensators in Verbindung stand, ließ er den Brennpunkt eines Brennspiegels innerhalb der Flasche gehen, und so stiegen denn vermöge des solchergestalt verdichteten Sonnenlichtes dicke Dämpfe und ein Rauch gegen den obern Theil der Flasche, wo er nach seiner Aussage bey diesem Versuche zweymal eine positive Elektricität erhalten, endlich sey die Flasche von der Wärme zersprungen, und Rauch und Dämpfe verflogen, worauf keine Elektricität weiter zu erhalten gewesen. Ich habe selbst diesen Versuch auf verschiedene Art in andern Gefäßen angestellt, auch selbst in größern Gefäßen, die ich bald mit Quecksilber, bald mit Wasser verschlossen, allein nie habe ich vermöge der bewirkten Verbrennung weder von Kohlen, noch von der Ausdünstung andrer Körper vermittelst des solchergestalt innerhalb den Gläsern erhaltenen verdichteten Sonnenlichts, eine Elektricität erhalten können. Ueberhaupt springen dabey auch sehr leicht die Flaschen, und werden unbrauchbar, wo denn kein Mittel mehr ist, den Versuch zu wiederholen. Es würde unendlich seyn, wenn ich alle Versuche erwähnen wollte, die ich in dieser Rücksicht angestellt habe, und wobey ich theils eine negative, theils eine positive Elektricität erhalten.

Denn es entwickelt sich jederzeit mit dem gemeinen Feuer und mit einer Wärme irgend eine Elektricität, allein da bey diesen Operationen stets irgend eine Ausdünstung statt findet, die sie mit sich führt, so kann daher, wenn diese sich so stark einfindet, als die Ausdünstung mit sich fortführen kann, keine sich äussern; entsteht eine größere Menge, als durch die Dünste verfliegen kann, so erscheint sie alsdenn positiv, wenn aber die Ausdünstung so stark ist, daß ein großer Theil des elektrischen Feuers verlohren geht, so erscheint sie negativ, daher ich denn die Ursache zu errathen glaube, warum bey ähnlichen Versuchen ich, so wie Herr **Volta** und **Saussüre** zuweilen negative, zuweilen positive Elektricität erhalten haben. Die Ursache und das Phänomen werde ich im 2. Kapitel erklären, wo ich zu Folge der Beobachtungen und Versuche, die ich dargelegt habe, beweisen werde, daß das elektrische Feuer aus dem reinsten, verdünntesten und entwickelten Phlogiston oder Hydrogene, und aus dem reinsten Elementarfeuer bestehe, welche Grundstoffe, bey gewissen günstigen Umständen und Augenblicken mit einander verbunden werden, um die elektrische Modification zu bewirken.

Zweytes Kapitel.

Zufolge aller Beobachtungen und Versuche, deren im vorigen Kapitel erwähnt worden ist, läßt sich daher schließen, daß die wahre Natur des elektrischen Feuers keineswegs irgend eine Säure in sich enthalte, wie einige nach mißverstandenen Versuchen angenommen haben; sondern sie bestehe aus zwey Grundstoffen, (dem reinern, beweglichern und sehr verdünnten Phlogiston) oder wie es die Franzosen nennen: Hydrogene, und dem Elementar- oder verborgenen Feuer (calorico), was in allen Körpern zerstreut liegt, und je nach ihrer Kapacität sich daselbst befindet.

93.) Da alle Empfindungen und Aeusserungen, die am elektrischen Feuer in unsre Sinne fallen, nach §. 32 bis §. 41, eine darinn enthaltene Säure anzuzeigen scheinen, so machte ich dieserwegen von §. 41 bis §. 48 auf verschiedene Art durch die Elektricitäten aller blauen Säfe der Pflanzen, die ich nur erhalten konnte, Vesuche, um vermöge der Veränderung der Farbe diese Säure, wenn ja eine vorhanden sey, zu entdecken, da durch eben diese Versuche ich mit andern Naturforschern

forschern verleitet worden, daß ich selbst eine Säure in diesem Feuer annahm; hiermit nicht zufrieden, und in der Absicht, die Wahrheit genau zu entdecken, wiederhohlte und veränderte ich den Versuch, der im Diarium Encyklopädikum angeführt worden, von §. 49 bis §. 52, ausserdem daß ich noch mehrere andere Säfte auf gleiche Art prüfte, indem ich dieselben bald mit Alkalien, bald mit Säuren in geringer und hinreichender Menge vermischte, und sie so durch die Elektricität untersuchte, allein ich bemerkte entweder keine Veränderung, oder wenn ja irgend eine Veränderung der blauen Farbe sich gegen Roth neigte, so fand ich immer, daß eben diese Veränderung keineswegs von einer in dem elektrischen Feuer enthaltenen und dessen Natur bestimmenden Säure ihren Ursprung habe, sondern vielmehr von der fixen Luft, oder von einer andern Säure herrühre, die in diesen Säften vermittelst des elektrischen Funken erzeugt worden, und die den oxigenen Grundstoff entwickelt habe, also daß daher durch dessen Mischung mit andern verwandten Grundstoffen in diesen bereits zur Gährung geneigten Säften vermöge der Wirkung des Funken irgend eine Säure entstanden. Denn je geneigter die Säfte zur Gährung waren, desto leichter veränderte das Feuer dieselben, daher sich denn vermöge des von dem elektrischen Feuer in diesen Säften beschleunigten, vermehrten und erweckten Aufbrausens der oxigene Grundstoff entwickelt, der theils fixe Luft, theils irgend eine andere Säure zuwege brachte, woher denn sodann die Veränderungen der Farben entstanden. Auch lehrt schon die Erfahrung, daß bey diesen Säften

das Aufbrausen ebenfalls freywillig erfolge, und alsdann die Veränderung ihrer blauen Farbe in Roth zum Vorschein komme; daher ist die Meynung derjenigen falsch, oder wenigstens zweifelhaft, welche vorgeben, daß diese Erscheinungen von irgend einer Säure entstehen, aus der die Elektricität selbst bestehe, und welche Säure eben, indem sie die Lungen der Thiere, die vermöge des natürlichen oder künstlichen Blitzes getroffen worden, zusammen zöge, und in ihnen den Kreislauf des Bluts aufhöbe, die Ursache des wahren oder scheinbaren Todes sey. Um dies genauer zu untersuchen, brachte ich §. 52 bis §. 58 verschiedene vermittelst eines elektrischen Funkens scheinbar getödtete und in Ohnmacht liegende Thiere, sowohl durch alkalische, als saure Dünste wieder zum Leben, aber auch eben diese Thiere, sie mochten nun entweder einer fixen, oder einer alkalischen Luft ausgesezt seyn, oder saure, oder alkalische Dünste athmen, wurden gleichfalls durch einen starken elektrischen Funken getödtet, oder fielen dadurch in Ohnmacht; aus diesem allen kann daher blos gefolgert werden, daß das elektrische Feuer eine grössere Verwandschaft mit dem hydrogenen phlogistischen Grundstoffe, als mit dem oxigenen habe; welches leztere, indem es dasselbe frey macht, es verläßt, um sich mit andern Grundstoffen zu verbinden, und verschiedene Säuren zu erzeugen, während dem es das erste verdünnet, an sich reißt und es zurückhält, daher kann denn auf keine Art in der Säure die Natur des elektrischen Feuers bestehen, so wie sich gleichfalls aus den Versuchen vollkommen darthun läßt, daß dieses Feuer auch kein Alkali in seinen Bestandtheilen enthalte. 94.)

94.) Da nun also die angeführten Versuche deutlich zeigten, daß die Natur des elektrischen Feuers keineswegs in einer Säure bestehe, so ward dadurch die Aeusserung zur Gewißheit gebracht, da ich im zweyten Kapitel des ersten Theils folgerte: es erhelle nämlich vermöge der Gesetze der Elektricität selbst, und vermöge des Verfahrens, das elektrische Feuer zu erwecken, daß eben dieses Feuer aus zwey Grundstoffen, dem reinern verdünnten Phlogiston und dem reinsten Elementarfeuer bestehe; zu Bestätigung dieser Wahrheit führte ich von §. 59 bis §. 63 mehrere Versuche theils von mir, theils von andern Naturforschern an, nach denen sich deutlich ergab, daß die Metallkalke vermittelst des elektrischen Feuers reducirt würden, und da zufolge der Chemiker, welche das Phlogiston annehmen, diese Reduction ohne Zusatz des Phlogiston nicht geschehen kann, so war ich darauf bedacht, um folgern zu können, daß in diesem Feuer dieses Phlogiston enthalten sey, daß der Funke, der von Metallspitzen geführt würde, durch übereinander gelegtes naß gemachtes Tuch gienge, damit auf diese Art, wenn es dasselbe von Metallen erhalten, das Phlogiston niedergelegt würde; indessen geschahe die Reduction gleichfalls; da es dasselbe nun von der Luft nicht nimmt, indem es derselben vielmehr dieses giebt, denn es verderbt die Luft, folglich enthält es dasselbe verbunden in sich. Aus den in Rücksicht der Reduction des metallischen Kalks geschehenen Versuchen bin ich daher im Stande zu folgern, daß die Reduction vom elektrischen Feuer vermöge des Phlogiston geschieht, oder daß diese Reduction, nach der Mey-

nung derjenigen, denen dieser Name mißfällt, vermöge der Vertreibung des oxigenen Grundstoffs erfolge, die vom hydrogenen geschehen, welches eben so leicht auch Phlogiston genannt werden kann, welches dieses Feuer verbunden mit dem reinsten Elementarfeuer in sich enthält.

95.) Um nun aber die wahren Bestandtheile und die eigentliche Natur dieses Feuers weiter zu entdecken und zu beweisen, untersuchte ich von §. 63 bis §. 71 alle physische und chemische Versuche über die verschiedenen Luftarten, und wiederhohlte die von andern angestellten Versuche, woraus sich deutlich ergab, daß die Elektricität zu ihrem Bestandtheile dies erwähnte Phlogiston erkenne, denn in der That, wenn wir alle von der Elektricität auf die verschiedenen Luftarten erzeugten Wirkungen (wir mögen sie nun nach der Meynung der Phlogistiker oder Antiphlogistiker zu erklären suchen) genau betrachten, so wird man stets finden, daß in den Bestandtheilen des elektrischen Feuers ein Phlogiston, oder ein hydrogener Grundstoff, verbunden mit dem Feuerprincip, vorhanden sey; denn es kann dieses Feuer das Phlogiston nicht in die gemeine Luft führen, und sie fix oder phlogistisch machen, ohne daß es nicht ein Phlogiston enthalte, oder auf irgend eine Art mit sich führe. Dies angenommen, lassen sich denn sehr leicht die sonderbaren Erscheinungen erklären, z. B. warum kleine Funken die gemeine Luft vermindern, weil, wenn diese klein sind, sie nur allein in die Lebensluft wirken, welche ohngefähr den vierten oder fünften Theil der gemeinen Luft ausmacht, und

ihre Basis zerstören, vertreiben, bewegen und vom Feuerstoffe trennen, daher denn die ganze dephlogistische Luft, die in der erwähnten atmosphärischen Luft enthalten war, zersezt wird, und indem der Feuerstoff sich mit dem elektrischen Feuer verbindet, so verfliegt er entweder, und wird durch die naheliegenden Körper zerstreut; die Basis der Lebensluft, das sogenannte frey gemachte Oxigene aber geht in andre Körper über, mit denen es sich verbindet, und es entstehen daher verschiedene Zusammensetzungen in der zurückgebliebenen Luft, als fixe, phlogistische Luft, welche leztere bereits schon drey Viertheile der gemeinen Luft selbst ausmachte. Eben dieses bewirken auch kleine Funken sowohl, als die Flamme, woher denn die übrige Luft unfähig zum Athmen und zur Ernährung der Flamme wird; ist aber der Funke groß, so wirkt er alsdenn in Metalle, von denen er ausgeht, das Phlogiston von ihnen austreibt, es verdünnt, elastisch macht, und einen Theil desselben in entzündbare Luft verwandelt, welche an Volumen das Volumen der zerstörten Lebensluft übertrifft, indeß es einen andern Theil in fixe Luft verwandelt; so entsteht alsdenn eine Vermehrung der vom Quecksilber eingeschlossenen Luft bis zu einer gewissen Gränze, nämlich bis daß die Metalle in der eingeschlossenen Luft in Kalk verwandelt werden, und sie die Basis der Lebens- und der reinen Luft einsaugen können, wo denn, wenn sie mangelt oder verzehrt wird, keine Reduction weiter geschieht. Daher können denn auch große Funken alsdenn nicht ferner mehr Phlogiston aus dem Quecksilber vertreiben, und sie hören auf, es in eben den Kalk, in den (Æthiops)

zu verwandeln, ja es geschieht selbst das Gegentheil, denn es wird von da an die Luft einigermassen vermindert, weil der Quecksilbermohr nach einiger Zeit von der bereits zu stark gesättigten und überladenen phlogistischen Luft wiederum vermöge der fortgesezten Wirkung der Funken sein Phlogiston annimmt, welches seine Federkraft verliert, und in Quecksilber verdichtet wird; dies ist die wahre Erklärung der Wirkungen, die an der gemeinen elektrisirten Luft beobachtet werden.

Aus dem angeführten ergiebt sich auch, warum die Tinktur der Sonnenwinde von erzeugter fixer Luft roth wird, so wie daraus die Ursache deutlich wird, warum vermöge großer Funken aus der Maschine des **van der Marum** die Luft mehr vermindert als vermehrt worden ist; weil die von der Tinktur der Sonnenwinde, nicht aber vom Quecksilber eines theils eingeschlossene Luft von den Funken das Phlogiston, nämlich aus dem mit der Sonnenwinde gefärbten Wasser, entwickeln konnte, daher entstand blos fixe Luft von der Verzehrung der Lebensluft, welche fixe Luft nicht so viel war, als Lebensluft genommen und zersezt wurde, und dann ist auch in der fixen Luft das Phlogiston dichter, wie man aus der spezifischen Schwere ersehen kann; nicht weniger wurde auch ein Theil der fixen Luft von der Tinktur der Sonnenwinde eingesogen, alles dies nach der Meynung der Chemiker, welche ein Phlogiston annehmen; nach der Theorie der Chemiker aber, welche das Phlogiston verwerfen, kann dies alles eben so leicht nach den von ihnen angegebenen Grundsätzen erklärt werden;

den; denn erstlich wird die Luft von kleinen Funken vermindert, weil der oxigene Grundstoff vom Elementarfeuer getrennt wird, während dem das oxigene Gas, oder die reine Lebensluft zersezt, und der Wärmestoff mit dem Phlogiston, oder mit dem reinen, von den Funken übergeführten und bereits verdünnten Hydrogene verbunden, mithin elektrisch wird, und die Menge des elektrischen Feuers vermehrt; der freye oxigene Grundstoff verbindet sich mit dem vorzüglich im Eisen vorhandenen sauern Stoff, der Kohle (carbonico), durch welches der Funke geht, und macht das Acidum carbonicum, oder die Säure der fixen Luft, welche wiederum wegen Verwandschaft den Ueberrest von dem Wärmestoffe aus der Zersetzung der Lebensluft, des oxigenen Gas, an sich zieht; denn in dieser Luft ist das Elementarfeuer in großer Menge; daher ist es hinreichend, alles das zu thun, was wir angeführt haben; oder dieses Feuer der reinen dephlogistisirten Lebensluft, wenn sie von der Basis der erwähnten Luft getrennt wird, verfliegt, und zerstreut sich in nahegelegene Körper, und der frey gemachte oxigene Grundstoff verbindet sich mit dem hydrogenen von den Funken herbey geführten Grundstoffe, um entweder Wasser oder wäßrige Dünste zu bilden. Auf eben diese Art lassen sich durch beyde Theorien andre in allen den verschiedenen Luftarten bewirkte Dinge leicht erklären; so ergiebt sich z. B. wie die dephlogistisirte Luft den eigenen Geruch des elektrischen Feuers erlangt, warum fixe Luft von elektrischen Funken mit Zusatz des Phlogiston nach den alten Chemikern phlogistisch wird, welche annehmen, daß

phlo-

phlogistische Luft einen größern Antheil von Phlogiston enthalte als fixe Luft, sie glauben nämlich, daß das elektrische Feuer der fixen Luft Phlogiston zusetze, und so phlogistisch werde, und weil phlogistische Luft spezifisch leichter als fixe Luft ist, so kann daher auf diese Art leicht erklärt werden, warum durch die Wirkung der Elektricität sie in ihrem Volumen so stark wächst. Neuere Chemiker, welche das Phlogiston nicht annehmen, erklären diese Wirkungen auf verschiedene Art, denn sie sagen, die fixe innerhalb dem Quecksilber eingeschlossene Luft, nehme in sich theils eine Menge des aufgelößten Quecksilbers oder des Wassers, und der elektrische Funke, der in das aufgelößte Quecksilber wirke, was den von dem Fnnken durchlaufenen Raum einnimmt, bereite sie zu, den oxigenen Grundstoff abzureißen, welcher in dem aufgelößten Wasser in der Luft selbst zugegen ist, welches Wasser durch Auflösung bereits seine Verwandschaft mit seinen Bestandtheilen verlohren hat; eben dieserwegen hängt das Oxigene mit dem andern hydrogenen Grundstoffe weniger zusammen, woraus, wie sie sagen, das Wasser gleichfalls besteht, als das, was Oxigene enthält, und in dem sauern Gas der Kohle selbst anhängen könne; daher ist es das Wasser selbst, welches nach ihrer Meynung zersezt wird, und dessen Oxigene, welches in das Quecksilber tritt, es in einen schwarzen Kalk (oxidem) oder in einen Mohr für sich verwandelt, während dem zu gleicher Zeit ein anderer Grundstoff des Wassers, nämlich das Hydrogene, vermöge des vom Funken erlangten Feuers einen flüßig elastischen Zustand erhält; so fahren sie fort,

die

die Wirkungen des elektrischen Funken in der fixen Luft oder in dem sauern Gas der Kohle aus der Stöhrung zu erklären, die zwischen dem Quecksilber, dem Wasser und dieser Luft, und zwischen den Bestandtheilen dieser und der neu erzeugten Körper geschehen, als welche bey dieser Operation erfolgen. Die Wirkungen des elektrischen Feuers in der entzündbaren Luft, können ferner nach der alten Theorie auf folgende Art erklärt werden: erstlich erscheint die Farbe des Funken roth, weil diese Farbe nach der Theorie des Herrn Opoix ein verdünntes Phlogiston anzeigt, und dann bemerkt man auch, wenn dieser Grundstoff aufs höchste verdünnt ist, daß die schwarze Farbe nach der Meynung dieses Naturforschers, sowohl eine große Menge des Phlogiston, als auch dessen nächste und leichte Entwickelung anzeige; eben dieserwegen erscheint in der metallischen brennbaren Luft die Farbe des Funken roth, weil das phlogistische Princip der brennbaren Luft sie mehr und mehr verdünnet. Ueberdies erzeugt ein großer elektrischer Funke, der durch Oel, durch Weingeist geht, entzündbare Luft, welche als ein Theil des Feuers, der den Funken ausmacht, getrennt wird, und sich mit dem im Oel, im Spiritus befindlichen Phlogiston verbindet, indem es dieses verdünnt und sich mit dem bereits zu sehr verdünnten und reinen Phlogiston verbindet, welches es verbunden bereits in sich zurückhielt, und einigermaßen verdichtet wird, und so entstehe denn die brennbare ölichte Luft, u. s. f. und die brennbare Luft, die aus Weingeist mit Oel gemischt gezogen worden, und einen großen elektrischen Funken erhalten, wächst

wächst also nach der Meynung des Hrn. **van der Marum**, und nimmt einen dreymal größern Raum ein, auch wird sie um desto weniger entzündbar, denn je reiner die entzündbare Luft ist, und in je größerer Menge ihr phlogistisches Princip ist, desto schwerer läßt sie sich entzünden, und hat einer desto größern Menge reiner Luft nöthig, um Flamme zu fangen; daher ist von einem großen Funken dieses phlogistische Princip zugesezt worden, welches denn macht, daß sie vom Funken schwerer entzündet wird. Auf gleiche Art lassen sich auch diese Wirkungen erklären, wenn der alte Name Phlogiston in den neuern Hydrogene verwandelt wird; denn vermöge dieser Theorie ergiebt sich leicht, daß im elektrischen Feuer dieser Grundstoff, nicht aber der oxigene Grundstoff enthalten sey, weil es die Luft, oder das hydrogene Gas vermehrt; ohne reine Luft kann aber dieses hydrogene Gas nicht entzündet werden, weil dieses Feuer keine Menge des oxigenen Grundstoffs in sich enthält, den es dem hydrogenen in dem erwähnten Gas enthaltenen Grundstoffe zusetzen könne, daher dieses leztere nach zurückgelassenem freyen Feuer mit dem Oxigene zusammenhänge, und so entweder Wasser, oder Dünste, oder sonst etwas anderes bilde, und wenn denn etwa zuweilen diese Luft von einem großen Funken entzündet wird, so ist sie sicher nicht rein, sondern es ist immer eine gewisse Menge reiner Lebensluft zugegen, oder enthält in sich irgend einen oxigenen Grundstoff, welcher von dem Funken verdünnt zu einer Art von oxigener Luft wird; daher entsteht denn die Entzündung auf gleiche Art, wie bey andern Verbrennungen. Die Wirkungen

gen des Funkens in der Salpeterluft, in dem salpetrigen Gas, sind hier gleichfalls die nämlichen. Sie wird sehr vermindert, und der Ueberrest ist phlogistische Luft, das Gas azoticum, wie es von neuern genennt wird. Nach der alten Theorie aber enthält die Salpeterluft eine gleiche Menge des phlogistischen Grundstoffs unter einerley Volumen als die entzündbare Luft; allein dieser Grundstoff in dieser Luft ist mehr entwickelt und verdünnt, wie man aus der rothen Farbe dieser Luft, und aus seiner Wirkung in die reine Luft sieht; daher zieht der elektrische Funke dieses Phlogiston oder Hydrogene leicht aus, nimmt es mit sich, und so wird die Luft zersezt und eine kleine Menge Säure abgesezt. Kirwan ist der Meynung, daß diese niedergelegte Salpetersäure, auf welcher die Auflösung des Quecksilbers beruhet, in der Salpeterluft selbst aufgelößt gegenwärtig sey, welches Herr Bertholet und mit ihm alle Antiphlogistiker läugnen, wie wir weiter sehen werden; ich sollte vermuthen, daß diese mit dem Hydrogene und mit dem Feuer verbundene Säure vorher im elastischen luftartigen Zustande gegenwärtig gewesen, und nach der vom Funken aufgehobenen Verwandschaft zwischen diesen Grundstoffen, und nach abgerissenen phlogistischen hydrogenen Grundstoffe die Säure sodann mit dem wäßrigen Dampfe verbunden werde, und diese Salpetersäure erzeuge, wovon die Auflösung des Quecksilbers sodann abhängt, so wird die Verminderung und Verzehrung der von dem Funken bewirkten Salpeterluft erklärt; Kirwan sezt noch hinzu, daß bey dieser Operation die reine in der Salpeterluft enthaltene

Luft mit der entzündbaren Luft verbunden werde, um Wasser oder einen wäßrigen Dampf zu erzeugen; daher wird sie verzehrt, und so behauptet er, daß in der Salpeterluft gleichfalls entzündbare Luft enthalten sey, womit die reine Luft sich verbinde, um Wasser zu erzeugen. **Bertholet**, welcher läugnet, daß die Salpetersäure aufgelößt in der Salpeterluft vorhanden sey, giebt an, daß der oxigene Grundstoff vermöge der Wirkung des Funkens mit dem Queckfilber verbunden werde, und es in Kalk (oxidem) reducire; daher verschwindet die große Menge der Salpeterluft, und der Ueberrest ist das Gas azoticum, eine phlogistische Luft nach den Alten, welche bereits schon in der Luft selbst vorhanden war; denn die Franzosen glauben, das Gas azoticum werde aus dem ursprünglichen Salpeterstoffe (radicali nitrico) zusammengesezt, was sie azote nennen, desgleichen aus dem verborgenen Wärmestoff, und das Salpetergas, sagen sie, bestehe aus der Salpetersäure und dem Wärmestoffe; so wie sie endlich behaupten, daß die Salpetersäure aus dem azote oder dem ursprünglichen Salpeterstoffe, und aus dem oxigenen Grundstoffe, oder aus der Basis der dephlogistischen Luft bestehe; daher denn **Bertholet** läugnet, daß eine aufgelößte Salpetersäure in der Salpeterluft enthalten sey, weil das Salpetergas ohne Farbe innerhalb des Wassers aufgenommen wird, und auch darinn einerley Wirkungen erfolgen. Was aber uns eigentlich hier angeht, ist, daß, welche Theorie man auch annehme, so viel doch erhelle, daß das elektrische Feuer vornehmlich auf zwey Grundstoffe wirke, nämlich auf die Basis

der

der entzündbaren Luft, die von den Alten Phlogiston, und von neuern Franzosen Hydrogene genennt wird, und auf die Basis der dephlogistischen Luft, oder auf das Oxigene der französischen Chemiker, daher denn offenbar ist, daß irgend einiges dieser Grundstoffe bey Erzeugung der Natur des elektrischen Feuers nothwendig zusammentreffen müsse; und daß aus diesen beyden der Grundstoff Hydrogene, oder das Phlogiston der Alten, oder die Basis der entzündbaren Luft dasjenige sey, was sich zugeselle, werden wir deutlich beweisen. Der sehr geringe Antheil der Luft der Seesalzsäure, wird ferner vom elektrischen Funken vermindert, weil nach der alten Theorie und nach der Lehre des **Kirwan** in dieser Luft ein Phlogiston enthalten ist, was mehr anhängt, daher es schwerer bewegt und vertrieben, aber mehr das Oxigene entwickelt wird; aus dieser Ursache erhellet also deutlich, warum diese Luft dem elektrischen Funken so sehr widersteht. Nehmen wir aber die Theorie der Franzosen an, und lassen wir das saure muriatische Gas aus der muriatischen Säure, verbunden mit einer hinreichenden Menge des Wärmestoffs, bestehen, daß sie eine luftartige Elasticität erzeuge, weil nach dieser Theorie die muriatische Säure, aus dem ursprünglichen Muriatischen, verbunden mit dem Oxigene, besteht, so sieht man, daß kein Phlogiston oder hydrogener Grundstoff zugelassen wird, sondern weil, wie wir sehen werden, stets eine größere Wirkung des elektrischen Feuers im Hydrogene entsteht als im Oxigene, so würde es also, wenn ersteres mit dem Oxigene verbunden gegenwärtig gewesen, in dieses

wirken, und würde, wie es bey andern Fällen thut, es von dem Oxigene trennen, welches frey gemacht, sodann auch bewegt würde, und würde vermöge des Funkens verdünnt werden, und seinen Zustand ändern; da nun ferner in dieser Luft vermöge dieser Lehre es nicht zugelassen wird, so ist es offenbar, warum wenig von den Funken vermindert wird, und warum sie dem Uebergange des elektrischen Feuers widersteht. Die schwarze von dem elektrischen Funken erzeugte Substanz in der vitriolischen sauern Luft, zeigt eine Entwickelung und Austreibung dieses Phlogistons vom Quecksilber nach der dephlogistischen Theorie, und dieses wird wegen Verwandschaft mit der Basis der Lebensluft, oder dem sogenannten Oxigene verbunden, und bewirkt Wasser oder einen wäßrigen Dampf, daher wird denn einigermaßen diese Luft vermindert, weswegen auch der vitriolische Geruch abnimmt; denn diese Chemiker sind der Meynung, das Phlogiston sey ein Schwefel, welcher mit irgend einer Basis verbunden worden, die, wenn sie mit dem Phlogiston selbst oder mit der Basis der entzündbaren Luft gesättiget worden, den Schwefel ausmache; wenn nun aber diese ursprüngliche Basis des Schwefels mit fixer Luft gesättiget worden, so macht sie die vitriolische Säure, woraus sodann die saure vitriolische Luft entsteht; allein, nach der Meynung der Chemiker, welche das Phlogiston läugnen, zeigt diese schwarze Substanz, daß die Funken den oxigenen Grundstoff in das Quecksilber übertragen, wo es denn zu Kalk, zum Quecksilbermohr, und so die Luft vermindert wird, und einigermaßen ihren Geruch

ver-

verliert; denn sie nennen Schwefel, oder das ursprünglich Schweflichte, welches verbunden mit dem Oxigene die Schwefelsäure macht, die vitriolische Säure, welche endlich mit dem Wärmestoffe das saure schweflichte Gas macht; daher sieht man, warum vom Funken dies Gas und sein Geruch vermindert, und das Oxigene in das Quecksilber geführt wird. Deutlich zeigen ferner die beobachteten Wirkungen in alkalischer von Funken berührter Luft, daß sie ein elektrisches Feuer enthalte, den phlogistischen Grundstoff, oder das Hydrogene, die Basis der entzündbaren Luft mit sich führe, denn die alkalische Luft entspringt vom ammoniakalischen Grundstoffe, welchen andre das flüchtige Alkali, das fluor alcali, das kaustische Alkali verbunden mit dem Wärmestoffe, der verborgenen Wärme, dem Elementarfeuer, nennen; allein, weil bey Zusammensetzung dieser Luft weder ein Oxigene noch ein Hydrogene beytritt, so können sie daher, wenn die Funken diese Luft entzündbar machen, und daher ihr Volumen so vergrössern, daß es doppelt wird, es nicht bewirken, wofern sie nicht das Hydrogene entwickeln, mit sich führen, und indem sie damit das Feuer verbinden, in einen luftartigen Zustand verwandeln. Ich habe gesehen, daß die größten Funken zum Theil in dieser Luft zersezt und vermindert werden, welcher Theil des Funken daher mit einer größern Menge Phlogiston oder des hydrogenen Grundstoffs verbunden wurde, und so diente er zu Erzeugung und Bewirkung der entzündbaren Luft; diese Bemerkung zeigt nicht nur, daß das elektrische Feuer stets eine große Menge des phlogistischen, hydro-

genen, sehr verdünnten Grundstoffs mit sich führe und enthalte, sondern daß es auch zuweilen wegen vermehrter Menge des Phlogiston, womit es die größte Verwandschaft hat, verändert, zersezt u. s. f. werde. Daher sieht man denn, wenn man alle Wirkungen überdenkt, die vom elektrischen Feuer in den verschiedenen Luftarten verursacht werden, und nach welcher Theorie man sie auch erkläre, daß das elektrische Feuer aus zwey Grundstoffen bestehe, aus dem Elementarfeuer oder dem Wärmestoffe, und aus dem phlogistischen oder hydrogenen Grundstoffe. Denn nimmt man diese beyden Grundstoffe bey der Zusammensetzung der elektrischen Natur an, so lassen sich alsdenn leicht alle Wirkungen dieses Feuers in den verschiedenen Luftarten erklären; ferner ergiebt sich auch aus dieser Betrachtung, daß obschon dieses Feuer so wie der Wärmestoff sowohl in den phlogistischen hydrogenen Grundstoff, als auch in die Basis der dephlogistischen Luft im Oxigene wirkt, wie es in andre Grundstoffe von irgend einer Art wirkt, sie verdünne und in elastischen luftartigen Zustand verwandle; indessen wirkt es immer mehr ins Phlogiston oder Hydrogene, verdünnt es mehr als andre Grundstoffe, wird damit in größerer Menge verbunden, und ist in größerer Menge vorhanden, welches offenbar aus der Betrachtung über die spezifische Schwere der brennbaren Luft, des hydrogenen Gas, und aus dessen spezifischen verborgenen Wärme erhellet, daher bestimmt auch sehr leicht dieses reinere, noch weiter verdünnte Phlogiston, welches zufolge der erlangten Verdünnung das Elementarfeuer in sich aufnimmt und enthält,

die

die elektrische Modification, oder überhaupt die elektrische Natur mit dem Feuer oder Wärmestoffe. Hieraus ergiebt sich denn auch, warum einige Luftarten vom elektrischen Feuer eine Veränderung erleiden, warum neue entstehen, warum einige vermindert, andre vermehrt werden, und endlich andre kaum irgend eine Veränderung zu erleiden scheinen, weil nämlich bey einigen Arten das Phlogiston oder Hydrogene, bey andern das Oxigene, und wieder bey andern irgend ein anderer Grundstoff das Uebergewicht hat, der mehr oder weniger anhängt, oder mit einer solchen Luftart Verbindung hat, oder mehr oder weniger angehäuft angetroffen wird, u. s. f.

96.) Ist nun daher die Wirkung des elektrischen Feuers in die verschiedenen Luftarten vermögend zu bestimmen, daß dessen eigentliche Natur aus zwey Grundstoffen bestehe, aus der Basis der entzündbaren Luft, oder dem Hydrogene, und aus dem reinsten Elementarfeuer, so wurde dieses noch mehr aus Betrachtung über die freywillige Elektricität der Thiere sowohl als der Menschen bestätiget. Ueberlegen wir daher aufmerksam alle die Beobachtungen, welche in Rücksicht der animalischen Elektricität unternommen worden, und die ich von §. 71. bis §. 83. angeführt habe, so werden wir nothwendig veranlaßt, diese Bestandtheile des elektrischen Feuers zu bestätigen; denn ich nenne freywillige animalische Elektricität diejenige, welche an einem theils isolirten, theils unisolirten Thiere vermittelst des elektrischen Mikroscops, oder vermittelst eines empfindsamen Elek-

trometers oder durch Kondensatoren ohne Reibung, ohne Zusetzung und fernere Bewirkung der Elektricität zum Vorschein kommt. In Thieren wird sie von den Haaren nach Beschaffenheit ihrer Menge, Feinheit, Farbe u. s. f. gemäßigt, auch bey Menschen scheint sie von Kleidern gewissermaßen modificirt zu werden. Nachdem ich dergleichen Beobachtungen unternommen, und durch alle scholastische Jahre an vielen Schülern, und andern Personen von verschiedenem Alter, Temperament, Geschlecht u. s. f. zu verschiedenen Stunden des Tages fortgesezt, so sahe ich, daß sie zuweilen ganz mangelte, zuweilen positiv, zuweilen negativ war, von Leidenschaften, von Speise, von den verschiedenen Funktionen z. B. nach geschehenen Absonderungen des Stuhlgangs, des Urins u. s. f. bald wuchs, bald vermindert, vermehrt, umgekehrt, verändert, gestöhrt wurde, von vermehrter Ausdünstung aber ganz aufhörte; daß sie ihre Periode bey gesunden Menschen, die eine gehörige und regelmäßige Diät beobachten, halte, und daß diese Periode, außer in Krankheiten, nie gestöhrt werde. Beym troknen kalten Nordwinde wächst sie, und wird theils negativ, theils positiv merkbarer, vornämlich erscheint sie beym herrschenden Nordwinde positiv; das Gegentheil geschieht beym herrschenden heißen oder feuchten Südwinde, bey feuchten und naßen Menschen, von welcher Feuchtigkeit es auch sey; besonders hört sie von einer flüchtigen und geistigen sogleich auf. Auch habe ich bemerkt, daß sie bey Menschen, die gar keine geäußert, entstanden, wenn sie sich irgend einer elektrischen Maschine näherten, und die elektrische Atmosphäre

tn sie wirkte, oder wenn sie auf irgend eine Art die Maschine selbst berührten. Diese nenne ich die freywillige animalische Elektricität, und unterscheide sie von derjenigen, welche einem Thiere durch Reibung der Kleider und andrer Körper bengefügt wird, z. B. von der Berührung, von elektrischen Atmosphären u. s. f. denn jene habe ich an mir nackend und von Kleidern entblößt periodisch bemerkt, und war nicht so stark, als wenn ich angezogen war, weil sehr leicht irgend ein Theil durch die freye von Kleidern nicht gestörte Ausdünstung davon flog, als von welchen irgend ein Theil gebunden und zurückgehalten werden kann, und wenn sie sich denn auf den Körper des Menschen auf eben die Art äusserte, wie es vor der animalischen Wärme geschieht, so sahe ich sie öfters von der Reibung an dem geriebenen Menschen positiv entstehen; ist aber der Mensch krank, so raubt er sie entweder, er reibe nun oder werde gerieben, und zieht sie an sich, ausgenommen bey Krankheiten, welche zu viel positive haben, und bey denen sie in zu großer Menge erzeugt wird. Ueberhaupt kann ich aus fortgesezter Beobachtung behaupten, daß die Elektricität bey Thieren auf eben die Art erzeugt, unterhalten werde, wachse, sich vermindere, verändere, durch die Ausdünstung verfliege u. s. f. wie die animalische Wärme, und die vom Feuer, von der Bewegung, von der Sonne u. s. f. erzeugte Wärme in einem Thiere; so verfliegt die merkbare Wärme bey feuchten Thieren und welche ausdünsten, wird zum Theil von Speisen, Getränke, von der Bewegung u. s. f. vermehrt, vermindert, oder von Leidenschaften gemildert;

mildert; eben das geschieht in Bezug verhältnißmäßig mit der animalischen Elektricität. Da ferner alle Dünste wegen der größten erlangten Kapacität eine große Menge merkbarer Wärme und elektrischen Feuers mit sich führen, wie die tägliche Erfahrung lehret, so wird daher auch bey Thieren beständig durch den Mund, die Nase, überhaupt durch die Ausdünstung zugleich mit der animalischen Wärme auch Elektricität verfliegen. Daher sollten isolirte Thiere beständig eine negative Elektricität zeigen, welches man aber nicht findet; wir müssen daher schließen, daß sie im Thiere selbst auf eben die Art erzeugt werde, wie die animalische Wärme erzeugt wird. Um aber diese Folgerung gehörig herzuleiten, ist es nothwendig, daß wir in Rücksicht des Ursprunges der animalischen Wärme einiges vorausschicken, woraus wir folgern können, daß auch die animalische Elektricität auf eben diese Art nicht nur entstehe, sondern auch auf eben den Grundstoffen beruhe, aus denen die merkbare Wärme entsteht. Ich will mich hier keinesweges bey allen Meynungen der Alten sowohl als der Neuern, in Rücksicht des Ursprungs der animalischen Wärme aufhalten, da alle ihre große Schwierigkeiten haben. Am meisten stimmt die Lehre des **Crawford** mit der Natur überein, und diese habe ich seit zehn und mehr Jahren nicht ihrer Neuheit wegen angenommen, und meinen Schülern vorgetragen, sondern weil sie sich auf beständige Versuche, die mit der größten Sorgfalt unternommen worden, gründet; diese wendete ich sodann auf alle Fälle der Entzündung, des Verbrennens, der Wärme an, als in der Natur be-

obachtet

obachtet werden konnten, und ich sahe dadurch die Ursache aller Phänomene deutlich ein, und fand vermöge angestellter Versuche, daß sie alles bestimmten, was sich in Rücksicht der animalischen Wärme am gesunden sowohl als kranken Thiere ereignet, so, daß nach sorgfältig überdachten Schwierigkeiten, welche **Morgan, Vacca, Berlinghieri** und andre gegen sie erheben, so wie vermöge angestellter neuer Versuche, ich sie nicht allein wahrscheinlich, sondern als die einzige wahre ansehe. Auch kann sie, weil in dieser Theorie das Phlogiston einen großen Antheil hat, von denjenigen Schriftstellern keineswegs geschwächt werden, welche das Phlogiston verwerfen; im Gegentheil erhält sie eben dadurch um so mehr Bestätigung, wenn wir statt Phlogiston unter verändertem Namen für die Basis der entzündbaren Luft das hydrogene Princip annehmen, als welches unter eben dieser Masse stets eine geringere Kapacität hat, Elementarfeuer und alles übrige zu enthalten, was zur Flamme, zur Kalzination, zur Reduction der Metalle vermittelst des in Bewegung gesezten oxigenen Princips gehöret, und so bleibt denn blos unter geringer Veränderung diese Theorie richtig und wahr. Indessen wollen wir in dieser Theorie blos dasjenige betrachten, was eigentlich hieher gehört, um solchergestalt einzusehen, daß der Ursprung und die Erzeugung dieses animalischen electrischen Feuers bey Thieren, und besonders beym Menschen geschieht, wie die animalische Wärme geschieht und erzeugt wird, eben diesen Grund und Periode befolge, und den größten Bezug auf alle animalische sowohl innere als äussere Funktionen habe.

Erst-

Erstlich bemerke ich, daß das sogenannte Arterienblut, als dasjenige, was von der Lunge zum Herzen kommt, von hier vermöge der Arterien in den ganzen Körper getrieben, und zu allen Organen vertheilt wird, nach neuern Versuchen 1,0300 enthält; dahingegen das sogenannte Venenblut, weil es vom Herzen durch die Venen aufgenommen wird, und zu den Lungen vermittelst der Lungenader geführt wird, an spezifischer Wärme 0,8928 enthalte. Zweytens ist das Arterienblut röther und glänzender, und unter ein gläsernes Gefäß voll von reiner Luft gesezt, behält es seine rothe Farbe, und verdirbt diese Luft beynahe gar nicht; allein, ist statt der reinen Luft entzündbare Luft zugegen, so wird es bald schwarz, und die entzündbare Luft leidet eine Veränderung, ist nicht mehr so entzündbar, und wird verzehrt, wie ich bemerkt habe. Das Venenblut ist seiner Natur nach schwärzer, und der freyen Luft ausgesezt, oder unter ein gläsernes Gefäße voll von dephlogistischer Luft gesezt, wird es an der Oberfläche, die der Luft am nächsten liegt, glänzend und roth, indeß der übrige dicke Theil, der der Berührung der Luft nicht ausgesezt worden, von schwarzer Farbe ist, die es gleichfalls verliert, und glänzend wird, wenn es lange Zeit dieser Luft ausgesezt worden; allein die Luft wird verderbt, auch zum Theil verzehrt. Wenn aber dieses Blut in einem gläsernen Gefäße der entzündbaren Luft, oder einer Luft ausgesezt wird, in welcher bereits ein andres Blut gewesen, so wird es schwärzer. Alle Phänomene, die ich bey ähnlichen Versuchen beobachtet habe, zeigen, daß das Blut stets

in die Luft wirke, dieselbe verändere, und daß auch umgekehrt die Luft ins Blut wirke; diese Wirkungen bemerkt man auch, wenn man Blut in irgend eine Blase einschließt. Drittens enthalten alle Nahrungsmittel, die die Thiere genießen, eine geringere Menge der Materie des Feuers oder des Wärmestoffs unter der nämlichen Masse als die Luft, das Arterien- und Venenblut enthalten. Dies vorausgesezt, so wie auch nach andern Versuchen und Erfahrungen in Rücksicht der Natur der absoluten Wärme, der Eigenschaft der phlogistischen Luft, der fixen Luft und der wäßrigen Dünste, welche aus den Lungen gehen, desgleichen zu Folge der Zersetzung der Lebensluft durch den Mechanismus der Lungen, und nach deren Uebergang entweder in fixe Luft wegen der Vereinigung seiner Basis, des sogenannten Oxigene mit dem ursprünglichen sauern Stoff der Kohle, woraus die Kohlensäure, oder die Säure der fixen Luft entspringt, welche aus der Materie durch Zusatz des Feuers einen elastischen luftartigen Zustand erlangt, oder bey gegebener Mischung der Basis der Lebensluft mit der Basis der entzündbaren Luft, um Wasser oder wäßrige Dünste zu machen, sieht man leicht, warum aus der Verbindung des oxigenen Grundstoffs, der in der eingeathmeten Luft enthalten ist, mit dem hydrogenen Grundstoffe, der in dem schwarzen Venenblute vermittelst des Mechanismus der Lungen enthalten ist, die eingeathmete Luft so viele Veränderungen in den Lungen erhalte, und so viele und so große Eigenschaften in dem Blute selbst und Veränderungen durch diesen Mechanismus entstehen, die alle zum Nutzen in der animalischen

Oeko-

Oekonomie abzielen. Denn, wenn wir eine Berechnung in Rücksicht der spezifischen Wärme der Dünste die von den Lungen ausgehen, anstellen, und die merkliche Wärme derselben überlegen, wenn wir ferner die spezifische Wärme der fixen Luft, desgleichen der phlogistischen Luft bedenken, und die Veränderungen der Kapacitäten, Feuer in neuen Zusammensetzungen zu enthalten, welche entstehen, so werden wir bald finden, daß eine große Menge der Materie des Feuers vom Blute wegen der erlangten größern Kapacität von dem Niederschlage irgend eines Theils des hydrogenen Grundstoffs, und von dem eingesogenen andern Theile des oxigenen Grundstoffs eingesogen werde, daher denn diese große eingesogene Menge des Feuers darinn die Veränderungen bewirkt, die wir beobachten, und da sie mit ihm zu allen Theilen umher getrieben wird, mit dem phlogistischen hydrogenen Grundstoffe verbunden, und so unter der Gestalt merklicher Wärme in den verschiedenen Theilen des Thieres, je nachdem die Natur es erfordert, offenbar wird. Ein andrer Theil, der mit eben dem hydrogenen reinen Grundstoffe vermittelst des Mechanismus der eigenen Organe verbunden ist, verdünnt es so, daß es die elektrische Modification bewirkt, daher in den Functionen der Lungen, bey dem Athemholen, bey der Blutmachung eben das entsteht, wie beym Verbrennen, bey der Reduction der Metalle entweder in Kalk, oder aus dem Kalke in Metall, und in andern chemischen sowohl natürlichen als künstlichen Prozessen, in denen die merkliche Wärme und Electricität, wie wir sehen werden, zugleich entwickelt

und

und bemerkt wird. Die Verbrennung also und das Athemholen geschehen vermittelst eines ähnlichen Mechanismus, auch schadet es nicht, daß einige luftartige Flüßigkeiten zugleich mit der Entzündung behülflich seyn können, wie die sauer seesalzige dephlogistische Luft (gas acido muriaticus oxigeneus) und ähnliche, und dem Athemholen der Thiere nicht dienlich sind, denn die Basis dieser Flüßigkeiten, indem sie durch den nämlichen Mechanismus beym Verbrennen getrennt werden, verfliegen entweder, oder hängen dem verbrennlichen Körper an, und können dem animalischen todter Körper nicht schaden; dahingegen, wenn sie auf die Lungen geworfen werden, sie dieselben verletzen, und können daher, obschon eben dieser Mechanismus entsteht, doch dem Athemholen nicht dienlich seyn. Aus diesen vorläufigen Voraussetzungen läßt sich daher schließen, daß die freywillige Elektricität der Thiere eben den Ursprung habe, als die animalische Wärme, und daß sie, vermöge der animalischen Functionen auf eben die Art erzeugt, ausgeführt, an gewisse Organe gebunden und niedergelegt werde, um zum Gebrauche in der thierischen Oekonomie angewendet zu werden, und daß sie durch andre Substanzen geführt, und willkührlich in Bewegung gesezt werde, je nachdem die Absicht es erfordert. Alle Thiere, welche eine Erschütterung verursachen, wie die Zitteraale, Zitterfische u. s. f. beweisen, daß bey diesen Thieren gewisse innere Theile vorhanden sind, welche verbunden, die größte Kapacität erlangen, dieses Feuer zu binden, und denn nach Willkühr frey gemacht, das Feuer wie bey Elektropho-

trophoren, bey Kondensatoren u. s. f. sogleich wegen verminderter Kapacität zum Vorschein kommt, und zufolge seiner Art, obschon von einigen animalischen Substanzen, als dem Gehirn, dem kleinen Gehirn, dem Rückenmark, Nerven, u. s. f. gemäßigt, durchgeht. Thiere, welche erschüttern, erschüttern so lange als sie leben; auch hat es Menschen gegeben, welche bey andern Erschütterungen zuwege brachten, allein wegen Unbekanntschaft mit den Gesetzen des elektrischen Feuers, und besonders wegen Mangel chemischer Begriffe, wurde dies als übernatürlich gehalten, oder ganz in Zweifel gezogen. Oft habe ich selbst, wenn ich, nachdem ich mit elektrischen Versuchen lange beschäfftiget gewesen, auf dem Erdboden sitzend, mich mit der Hand berührte, einen Stoß gleich dem Stoße von einer Leidner Flasche empfunden; auch bestätiget dieses die neuliche Beobachtung des D. Cotugni, denn als dieser eine Maus in der Nabelgegend zergliederte, so empfand er eine Erschütterung, die sich durch den ganzen linken Arm verbreitete, und die so groß war, daß er eine innere Ungemächlichkeit, und einen Schmerz in der Schulter davon verspürte, und das Thier zur Erde fallen lassen mußte. Als ich zu Genua einen Zitterfisch mit den Händen aus einem Gefäße voll Seewasser nehmen wollte, so erhielt ich einen Stoß, der mich rückwärts unter dem Gelächter aller Anwesenden zu Boden warf, welche bereits durch eigene Erfahrung ihn kannten, nur durch die trockensten seidenen Fäden an einem Ende und mit Glasstücken war ich endlich im Stande, ihn aus dem Wasser heraus zu ziehen, worinn er war.

Unter

Unter solchen Umständen glaube ich denn, daß niemand sich weiter finden dürfte, welcher elektrisches Licht, und andre elektrische Wirkungen, die an Thieren, besonders bey stürmischer Witterung, beobachtet werden, von der elektrischen Atmosphäre allein herleiten wolle, welche in den Körper des Thieres das elektrische Feuer führe, sondern ich glaube, daß alle, die mit mir durch Erfahrung gelehrt worden sind, annehmen werden, daß das elektrische Feuer von der Luft durch den Mechanismus der Lungen zugleich mit dem Elementarfeuer abgesondert, und durch die animalischen Functionen, und durch Mischung mit dem reinern im höchsten Grade verdünnten Phlogiston ein Theil dieses Feuers in elektrisches Feuer verwandelt werde, indeß der übrige Theil, als Feuer, verbunden mit dem gröbern Phlogiston, vermöge der verminderten Kapacitäten unter der Gestalt merklicher Wärme in dem Körper der Thiere zum Vorschein kommt.

Diese meine Meynung habe ich bereits seit vielen Jahren in einer Abhandlung von den Wirkungen der Elektricität am Menschen erklärt, welche auch von der Leidner Akademie den Preis erhalten hat; in dieser Abhandlung habe ich gezeigt, wie dieses animalische elektrische Feuer, von der Natur in den Thieren erzeugt, übergetragen, erhalten, in den Theilen z. B. im Gehirne, Gehirnlein, dem Rückenmarke, und in den Nerven gebunden, und nach Nothdurft, und zum Nutzen der animalischen Oekonomie und von der Natur in gewissen Krankheiten zur gehörigen Zeit angewendet wird,

um seine Dienste zu thun, Empfindungen zu erregen, besonders aber in einigen Functionen, als in der Ernährung, in der Erhaltung der Gattung (in welcher Rücksicht ich Beobachtungen sowohl an Menschen als auch an Thieren gesammelt habe, welche entweder positiv oder negativ elektrisch geworden, während dem sie, je als thätig oder leidend, isolirt blieben) und endlich weil man beobachtet hat, daß dieses Feuer alle Ausleerungen vermehre, so sondert daher durch dieselben, und besonders durch die Ausdünstung in Thieren, und in Pflanzen die Natur selbst dieses überflüßige Feuer bey diesen Körpern nebst der merklichen Wärme durch ähnliche Functionen aus. Da nun aber die merkliche Wärme auf eben diese Art wie das Feuer vermittelst des Phlogiston entwickelt, erzeugt, und mit einem einfachern sehr verdünnten verbunden wird, wie die beständige und fortgesezte Beobachtung der freywilligen animalischen Elektricität zeigt, so kann die Betrachtung dieser Elektricität zu Entdeckung der wahren Natur dieses Feuers das meiste beytragen, als wodurch sich ergiebt, daß es aus erwähnten zwey Grundstoffen bestehe, und dadurch Bestätigung erhält, wenn man überlegt, wie vermöge des verschiedenen Reibens, das zwischen Körpern von verschiedener Farbe angestellt worden, die Thiere selbst theils positiv, theils negativ elektrisch werden, wie ich von §. 71 bis §. 83 angeführt habe. Auch glaube ich, und verschiedene Beobachtungen aus der medicinischen Praxis hergeleitet, zeigen es, daß es auf eben die Art wie von der Natur in Thieren, durch Verbindung beyder Grundstoffe, des Hydrogenen nämlich, und

des

des Wärmestoffs zusammengesezt, auch durch dieselbe nach Beschaffenheit der Sache, zuweilen zersezt werde, um einzeln dieses verdünnte Phlogiston zu andern Absichten anzuwenden, um gewisse sehr feine theils elastische, theils auch wäßrige Dünste zusammen zu setzen, während dem ein andres Princip auch den Wärmestoff zur animalischen Oekonomie verwendet. Diejenigen, welche gewohnt sind, auf gesunde sowohl als kranke Personen Achtung zu geben, wenn sie mit den Gesetzen der Elektricität und der freywilligen Elektricität der Thiere bekannt sind, werden bald sehen, daß sie, vermöge wechselseitiger Verbindung des sehr verdünnten Phlogiston und des Elementarfeuers nicht allein am Menschen erzeugt, ausgeworfen und abgesondert, sondern auch zuweilen zersezt werden müsse, damit die Natur ihren Wirkungen Genüge leisten könne; so bestätiget daher auch die Betrachtung der freywilligen Elektricität der Thiere unsere Meynung.

97.) Nach den dargelegten Versuchen und Beobachtungen, vermöge welcher sich ergiebt, daß von eben diesem überall zerstreuten Elementarfeuer, verbunden mit dem hydrogenen phlogistischen Grundstoffe in den Thieren, sowohl die animalische Wärme, als auch die freywillige Elektricität der Thiere erzeugt werde, durch welche beyde Feuer denn die animalische Natur alle ihre Funktionen verrichtet und ausführt; so blieb denn nun noch übrig, daß ich diese Erzeugnng durch angestellte Versuche in Rücksicht der Aufbrausungen, Gährungen, des Verbrennens und der Ausdünstung

weiter verfolgte und bestätigte, so daß auf diese Art auch durch diese Beobachtungen diese Natur bestimmter würde. In dieser Rücksicht habe ich die von §. 83. bis §. 93. angegebenen Versuche angestellt und erklärt, nach denen sich aus diesen Operationen und aus ähnlichen ergiebt, daß bald eine negative, bald eine positive, bald gar keine Elektricität erfolgt. Wenn wir uns daher erinnern, daß die größte Menge der Dünste bey diesen Operationen stets in die Höhe gehoben wird und verfliegt, und wenn wir ferner bedenken, daß die Dünste wegen vermehrter Kapacität die größte Menge, sowohl der merklichen Wärme als des elektrischen Feuers mit sich nehmen, und diesen beyfügen, daß das Negative der Elektricität der großen bey diesen Operationen geschehenen Ausdünstung nicht entspreche, ja daß zuweilen bey der Ausdünstung selbst, entweder keine oder eine positive Elektricität zum Vorschein kommt, so ergiebt sich, daß während die größte Menge mit den Dünsten verfliegt, eine größere Menge erzeugt werde, als im Stande ist, das Negative der verfliegenden Elektricität zu ersetzen, so, daß bey geschehener Ersetzung entweder keine zum Vorschein kommt, wenn so viel verfliegt, als wirklich erzeugt wird, oder wenn eine größere Menge erzeugt wird, als verfliegt, alsdann eine positive Elektricität entstehe; dahingegen wenn eine geringere Menge entsteht, als durch Dünste verfliegt, sodann in Verhältniß der geringern entstandenen Menge eine negative Elektricität zum Vorschein komme. Diese verschiedenen bey diesen chemischen Operationen in Rücksicht der scheinbaren Elektricität beobachteten Wirkungen rühren

daher,

daher, weil zuweilen günstige Umstände vorhanden sind, welche der Erzeugung der merklichen Wärme und des gemeinen Feuers, nicht aber der Elektricität günstig sind; dahingegen zu andrer Zeit diese Zufälle mehr der Erzeugung des elektrischen Feuers als des gemeinen Feuers und der merklichen Wärme Vorschub thun. Denn wenn Substanzen, welche verbrannt werden, in geringerer Menge vorhanden sind, z. B. wenn eine kleine Menge Schießpulver angezündet wurde, so äusserte sich während der Anzündung gar keine, oder eine unmerkliche Elektricität; denn es erfolgte ein Ersatz, und die erzeugte Elektricität entsprach verhältnißmäßig der verfliegenden; allein in den §. 86 und 88 erzählten Versuchen, wenn Eisen und Kohlen sehr glühend waren, obschon die Ausdünstung die stärkste war, äusserte sich die Elektricität positiv um viele Linien; vermöge des Versuchs §. 86 waren die Bleche fein, und bestunden aus Theilen einer Sichel, waren auch völlig mit Rost bedeckt, welches alles der Entwickelung einer größern Menge des reinern hydrogenen Grundstoffs günstig seyn konnte, welcher verdünnt, nur mit dem Feuer verbunden, eine größere Menge des elektrischen Feuers erzeugen mußte, als durch die Dünste verfliegen konnte, daher sie in diesem Falle positiv bemerkt wurde, so wie man sie auch in dem Versuche §. 88 drey Linien und weiter positiv steigen und lange dauern sahe. Es ist also die Ursache deutlich, warum bey der nämlichen Operation diese Elektricität verschieden erscheint, je nachdem das Feuer izt mit dem reinern phlogistischen Princip verbunden werden, und dieses so verdünnen

 kann,

kann, daß es sich genau damit verbindet, und solchemnach die elektrische Modification bewirkt; ausserdem verbindet es sich mit dem gröbern Theile, und verdünnt es nicht so, und macht eine brennbare Luft, das Gas Hydrogene, welches von der Flamme verzehrt wird, oder verfliegt, oder wiederum, wie ich beobachtet habe, mit dem Oxigene verbunden, und in wäßrige Dünste oder auch in Säuren verwandelt wird. Weil nun ferner vermöge der Versuche erhellet, daß bey allen Umständen und Versuchen, wobey die merkliche Wärme und das gemeine Feuer erzeugt wird, auch nothwendig irgend eine Elektricität erzeugt werde; und da bewiesen ist, daß das gemeine Feuer und die merkliche Wärme nicht ohne Veränderung der Kapacitäten beobachtet werden können, bey welcher Veränderung beyde Grundstoffe, das Hydrogene und Oxigene den größten Antheil haben; und da der hydrogene phlogistische Grundstoff mehr als der oxigene verdünnt wird, so folgt daher, daß größtentheils der oxigene Grundstoff von den Körpern eingesaugt werde, und die Kalke (oxides) entstehen, indeß der hydrogene Grundstoff mit dem Feuer verdünnt, verbunden wird, und entweder zur brennbaren Luft wird, welche sich entzündet, und eine Flamme und gemeines Feuer macht, oder noch mehr verdünnt wird, und das elektrische Feuer bildet.

Auf diese Art hebt sich denn die Vermuthung derjenigen, welche glauben, daß eine Säure in dem elektrischen Feuer enthalten sey, dieserwegen, weil die blauen Farben der Pflanzen davon in eine

rothe

rothe verwandelt werden; denn vermöge dieses Feuers, wird nach der neuen Theorie das Oxigene erweckt und entwickelt, welches sich mit dem Grundstoffe der Kohle verbindet, und bewirkt entweder die Säure der Kohle, oder fixe Luft, wovon denn diese Veränderung der Farbe herrührt, nicht aber von einer in der Elektricität selbst enthaltenen Säure. Dieserwegen da alle gegenwärtig in Rücksicht der Entwickelung des gemeinen Feuers übereinstimmen, daß theils die Basis der dephlogistischen Luft, theils die Basis der entzündbaren Luft in Bewegung gesezt werde, und da die Basis der oxigenen Luft gemeiniglich von verbrennbaren Körpern eingesogen wird, und die Basis der entzündbaren Luft, verbunden mit dem Elementarfeuer, zurückbleibt, um die Modifikation des gemeinen Feuers zu bewirken, in welcher, da dieser Grundstoff gröber und nicht so verdünnt ist, er mit sich andere heterogene Partikelchen zieht, so entsteht daher beym gemeinen Feuer Rauch, Ruß, u. s. f. und wirkt langsam. Allein bey Zusammensetzung des elektrischen Feuers, ist dieser Grundstoff reiner, mehr verdünnt, und es ist eine größere Menge des Elementarfeuers gegenwärtig; es hängt daher bey der elektrischen Modifikation das Hydrogene mehr mit dem Elementarfeuer zusammen, und wird nur mit der größten Schwierigkeit getrennt, und geschieht diese Trennung, so hört die elektrische Modifikation auf, und das Elementarfeuer geht wieder in seinen vorigen Zustand, d. i. in Luft oder in die nahegelegenen Körper, und das Phlogiston nahet sich den Grundstoffen, mit denen es eine

größere Verwandschaft hat, daher entstehen denn verschiedene Zusammensetzungen.

Diese Zersetzung des elektrischen Feuers geschieht vom Wasser, von den animalischen Funktionen und von Pflanzen, wie wir sehen werden, besonders zur Nachtszeit. Wenn wir alles, was in der Natur geschieht, und was zum elektrischen Feuer und zu chemischen Prozessen gehört, überlegen, so wird dadurch die angegebene Theorie bestätiget, und diese Natur des elektrischen Feuers bewiesen. Ich pflege blos auf zwey Modifikationen des Elementarfeuers oder des Wärmestoffs Rücksicht zu nehmen; die eine nenne ich, wie alle, das **gemeine**, die andre das **elektrische Feuer**; alle übrige, welche zwischen inne beobachtet werden, ziehe ich, so wie sie vorkommen, entweder zu der einen oder zu der andern. Es können daher bey einerley Operationen alle Modifikationen des Feuers zugleich zum Vorschein kommen, weil sie alle von einerley in Körpern verborgen liegendem Feuerstoffe, und von der verschiedenen Menge, Natur, Beschaffenheit, Anhänglichkeit und Verwandschaft des Phlogiston abhängen, welches allein, so wie es in die Zusammensetzung der gegebenen feuerartigen Modifikation tritt, Verschiedenheiten in der Wirkung des Feuers erzeugt; aus diesem Grunde bemerkt man auch einen Unterschied zwischen der Modifikation des gemeinen Feuers, und der Modifikation des elektrischen Feuers in Beziehung auf ihre Wirkungen, die sich auf Fossilien, Pflanzen und Thiere äussern; dieser Unterschied wird aus der angestellten Vergleichung zwischen

schen den Wirkungen des gemeinen Feuers und des elektrischen Feuers auf alle bereits erwähnte Körper noch deutlicher werden, welche Vergleichung ich in dem dritten Theile durch physische und chemische Versuche noch weiter zu unterstützen und zu erklären, bemüht seyn werde.

Dritter Theil.

Worinn, vermöge angestellter Vergleichung zwischen den Wirkungen des elektrischen und des gemeinen Feuers auf die verschiedenen Körper des Makrokosmus, dessen wahre Natur noch weiter entdeckt und bestätiget wird.

98.) Da beynahe aus allen Versuchen, vermöge des künstlichen Funkens, und so auch aus allen Beobachtungen erhellet, die in Rücksicht der Wirkungen des natürlichen Blitzes angestellt worden, daß die natürliche und künstliche Elektricität einerley sind, so will ich vorher erklären, was ich unter dem künstlichen Funken und dem natürlichen Blitze verstehe. Ich nenne den **natürlichen Blitz** des Donnerwetters die größte Ansammlung des elektrischen Feuers, die aus den Wolken gegen die Erde, oder von der Erde gegen

die Wolken sich zieht, oder die zwischen den Wolken aus einer in die andere übergeht, die alle Körper, die sie antrifft, umkehrt, aus einander reißt, zerstreut, auflößt, vernichtet, austrocknet, anzündet, verbrennt, auch zuweilen in Asche verwandelt, die Metalle in Kalk, und Kalke in Metall reducirt, und verschiedene andere bewundernswürdige Wirkungen äussert, welche indessen alle vermöge der bekannten Gesetze der Elektricität, besonders aber nach der von uns angegebenen Natur dieses Feuers leicht erklärt werden können. Den **künstlichen Funken** nenne ich ferner diejenige Ansammlung des elektrischen Feuers, die auf der einen Oberfläche irgend eines Körpers, (besonders eines elektrischen, auf welcher er wegen vermehrter Veränderungen der Kapacitäten, aufgehäuft und plötzlich frey gemacht worden,) sichtbar gemacht und in Bewegung gesezt wird, und unter der Gestalt eines Blitzes auf eine andere Oberfläche überspringt, die desselben beraubt ist, oder auf einen Körper, auf welchem sie verdünnt worden, oder von irgend einer Ursache in geringerer Menge zugegen ist. Dieses Feuer bewirkt auf seinem Wege unter gehörigen Verhältnissen eben das, wie der natürliche Blitz. Ich stelle daher dieserwegen hier eine Vergleichung zwischen den von diesen beyden Arten des Blitzes erzeugten Wirkungen, und zwischen denjenigen des gemeinen Feuers an, um solchergestalt aus der Uebereinstimmung, Aehnlichkeit und dem Unterschiede die Natur beyder Feuer und besonders des elektrischen, ins Licht zu setzen und bestätigen zu können.

99.) Da

99.) Da ich viele vom natürlichen Blitz getödete Thiere gesehen, sie zergliedert, und ihre innere Beschaffenheit genau beobachtet, auch andere, die vom Blitze in Ohnmacht gefallen, wieder ins Leben zurück zu bringen vermochte, desgleichen in Schriftstellern viele Beyspiele von Thieren gelesen, die durch den Blitz entweder getödet, oder in Ohnmacht gefallen, so fieng ich nunmehr an, um nur die Ursache des wahren und scheinbaren Todes zu entdecken, in den Jahren 1777 und 1778 durch Funken an verschiedenen Thieren Versuche anzustellen, die ich alle, wenn sie getödet worden, zergliederte; waren sie aber nur scheinbar tod, so suchte ich sie auf verschiedene Art wieder zu beleben, auf welche Art ich denn nicht nur an lebenden Thieren, sondern auch an flüßigen und festen Theilen Versuche unternahm. Alle diese Versuche und Beobachtungen, ob sie gleich damals schon zu einem ganz andern Endzwecke unternommen worden, können indessen doch zu näherer Entdeckung der Natur des elektrischen Feuers Beytrag leisten. Viele ähnliche Versuche wiederholte ich nachher, und da ich sie auch da beständig und wahr fand, so will ich sie mit einigen Bemerkungen hier anführen, nach denen ich hoffe, mehrere Bestätigung in Rücksicht der elektrischen Natur zu erhalten.

Erstlich, zog ich über eine gläserne Tafel einen geraden Strich von einem, zuweilen auch zwey Zoll lang, und ohngefähr eine Linie breit, mit Blutwasser, worinn so viel rothe hügelchen aufgelößt waren, daß es das Glas gelblicht färbte; vermittelst eines starken Funkens, sowohl gegen die

die Peripherie, als gegen die Seiten, wurde solchemnach das Blutwasser getrocknet, und zu einem Häutchen verdichtet, welches am Glase anhieng, die rothen Kügelchen, die in der Mitte mit einander verbunden waren, erzeugten eine rothe Linie; war eine große Menge des Blutwassers zugegen, und der Funke stark, so kamen zwey Linien zum Vorschein, und der Theil des Blutwassers wurde vom Funken auf der Oberfläche des Glases zerstreut. Auf dem ganzen Wege des Blutwassers bemerkte man zwey Arten von Regenbogen, dessen Farbe derjenigen gleich war, die man über faulen stehenden Wässern bemerkt, oder in welche ein Theil Oel gesprizt worden; vom fortgesezten Funken trocknete das Blutwasser ganz, und die rothen Kügelchen erlangten eine dichtere Farbe; die Menge der rothen Blutkügelchen in dem Blutwasser, machte den Durchgang des Funken leichter. Legte ich darüber eine kleine gläserne Tafel, oder Frauenglas (gypsi specularis), um den Funken gegen das Blutwasser zu leiten; so ward sodann vermöge der Stärke des Funken der verdünnte Dampf weiter auf der Tafel verbreitet, und die Tafel von Frauenglas in Stücke zersprengt. War die Linie vom Blutwasser unterbrochen, oder machte sie spitzige Winkel, oder war sie krumm, so machte der Funke, welcher über den vom Blutwasser leeren Raum fortgieng, auf der Oberfläche des Glases einen Eindruck von einer dunkeln Farbe. Alle Wirkungen erscheinen um so deutlicher, wenn eine große Menge von Blutkügelchen im Blutwasser schwimmt; ist aber das Blutwasser aller Blutkügelchen beraubt, so kann

die

schen Grundstoffs, oder der Basis der brennbaren Luft an; ferner beweisen die §. 96 erwähnten Versuche, daß, wenn das Blut die Basis der brennbaren Luft an sich zieht und an sich nimmt, wenn es bereits schon schwarz ist, es eine dichtere Farbe erlangt, wenn es aber roth und glänzend ist, schwarz wird. Das Gegentheil geschieht, wenn es diese Basis, diesen phlogistischen Grundstoff entweder in die gemeine Luft, oder in dephlogistische Luft, oder in andere Körper überträgt, welche es wegen größerer Verwandschaft an sich ziehen, wo denn das Blut eine schönere Röthe äussert.

Das elektrische Feuer also führt in das Blut diese Basis, die man Hydrogene nennt, indem es dasselbe schwärzer macht; allein, weil dieses die Oberhand hat, es gehe auch von irgend einem Körper aus, so führt es daher diesen Grundstoff immer mit sich, und während dem irgend ein Theil dieses Feuers zersezt wird, so legt es auf seinem Wege, und besonders wo es verdichtet wird, einen Antheil dieses Grundstoffs ab, indeß der übrige feurige Grundstoff, welcher diese Basis verläßt, Elementarfeuer wird, und zu Herstellung des Gleichgewichts in die Körper eintritt. Ich läugne nicht, daß es zuweilen elektrisches Feuer entwikkeln, austreiben und aus Körpern jagen könne, in denen das Phlogiston sich befindet, und es in andere Körper übertragen; denn dies bewirkt der Bliz, wenn er Körper anzündet, allein diese Wahrheit ist auch im Stande zu bestätigen, daß vom elektrischen Feuer das phlogistische Princip stets leichter entwickelt werde, und dieses mit sich führe, sodann werden sowohl Bliz, als ein großer elektri-

scher

rinnung; ich habe zu einerley Zeit, Tag, Stunde und in einerley Zimmer, einen Theil frischer Kuhmilch innerhalb einer Stunde, durch wiederholte Funken in Gerinnung übergehen sehen, indeß ein andrer Theil viele Tage lang keine merkliche Veränderung äusserte; es war zu Winterszeit und die Kälte wuchs. Milch über Tafeln gestrichen, so, wie ich mit dem Blutwasser gethan, bringen Funken sogleich zum Gerinnen; wenn ich über ähnliche Flüßigkeiten eine Glastafel oder Frauenglas legte, so wurde sie wegen schneller Ausdünstung von dem Funken weit weggeworfen, welches auch das gemeine Feuer, obschon nur allmählig und in längerer Zeit bewirkt.

102.) Nachdem ich durch den dicken Theil des Bluts, das ich über eine gläserne Tafel gelegt, und da liegen lassen, bis die schwärzliche Farbe, wegen Niederschlagung des Phlogiston in die Luft, wie man sagt, roth geworden, einen großen elektrischen Funken gelassen, so war sein Weg von schwärzerer Farbe, welche schon von dichterm Schwarz und früher sich zeigte, wo der Funke anfieng, aufhörte, oder wo er einigermaßen verdichtet worden, oder einen Widerstand erlitten; wenn aber in dem dicken Theile des Bluts nur ein Funke ausgezogen, oder eingelassen wird, so kommt er blos daselbst zum Vorschein, und diese Farbe ist die nämliche, der Funke gehe aus den Fingern, von feuchtem Schnee, von Eis, von Wasser, von metallnen Dräthen, von der Kohle u. s. f. Nun zeigt nach der Lehre des Herrn Opoix, wie wir bereits erwähnt haben, die schwarze Farbe in Körpern eine Menge und Entwickelung des phlogistischen

schen Grundstoffs, oder der Basis der brennbaren Luft an; ferner beweisen die §. 96 erwähnten Versuche, daß, wenn das Blut die Basis der brennbaren Luft an sich zieht und an sich nimmt, wenn es bereits schon schwarz ist, es eine dichtere Farbe erlangt, wenn es aber roth und glänzend ist, schwarz wird. Das Gegentheil geschieht, wenn es diese Basis, diesen phlogistischen Grundstoff entweder in die gemeine Luft, oder in dephlogistische Luft, oder in andere Körper überträgt, welche es wegen größerer Verwandschaft an sich ziehen, wo denn das Blut eine schönere Röthe äussert.

Das elektrische Feuer also führt in das Blut diese Basis, die man Hydrogene nennt, indem es dasselbe schwärzer macht; allein, weil dieses die Oberhand hat, es gehe auch von irgend einem Körper aus, so führt es daher diesen Grundstoff immer mit sich, und während dem irgend ein Theil dieses Feuers zersezt wird, so legt es auf seinem Wege, und besonders wo es verdichtet wird, einen Antheil dieses Grundstoffs ab, indeß der übrige feurige Grundstoff, welcher diese Basis verläßt, Elementarfeuer wird, und zu Herstellung des Gleichgewichts in die Körper eintritt. Ich läugne nicht, daß es zuweilen elektrisches Feuer entwikkeln, austreiben und aus Körpern jagen könne, in denen das Phlogiston sich befindet, und es in andere Körper übertragen; denn dies bewirkt der Bliz, wenn er Körper anzündet, allein diese Wahrheit ist auch im Stande zu bestätigen, daß vom elektrischen Feuer das phlogistische Princip stets leichter entwickelt werde, und dieses mit sich führe, sodann werden sowohl Bliz, als ein großer elektri-

scher

scher Funke zum Theil zersezt, und bewirken entweder, verbunden mit dem gröbern Phlogiston und andern Partikeln, das gemeine Feuer, die merkliche Wärme, oder gehen wieder in Elementarfeuer zurück, indem sie in die Körper die Basis der entzündbaren Luft niederlegen, die sie in ihrer Zusammensetzung zurück hielten, als sie den Bestandtheil der elektrischen Natur ausmachten; daher werden denn zuweilen von einem großen Funken, vom Blitze, Körper wegen Zersetzung irgend eines Theils dieses Feuers angezündet, bey welcher Zersetzung das verdünnte phlogistische Princip verdichtet, und mit einem andern gröbern Phlogiston verbunden wird; auf diese Art können alle übrige im Blute vom Funken erzeugte Wirkungen erklärt werden, warum z. B. der Theil des dicken Bluts, welcher niemals in Verbindung mit der reinen Luft gestanden, und schwarz ist, nach erlangten Funken noch schwärzer wird, und wie längst dem ganzen Wege des Funken eine Art von Regenbogen zum Vorschein kommt, desgleichen warum diese Erscheinungen blos am frischen Blute erfolgen, denn einige Tage darauf, wird man von alle dem nichts gewahr, sondern es wird vom Blute sodann vermittelst der Funken nur ein stinkender alkalischer Geruch ausgezogen.

103.) An einem frisch abgehauenen Schwanze einer Eidexe, bewirken kleine Funken konvulsivische Bewegungen, befördern sie, und machen, daß sie geschwinder auf einander folgen; allein, werden sie fortgesezt und geschehen oft hinter einander, so werden sie vermindert und hören bald auf. Ein

großer

großer Funke durch den ganzen Schwanz endiget auf einmal alle Bewegungen; wird er wiederholt, so wird der Schwanz weich, und zerreißt leicht. Wenn ein großer Funke durch irgend einen Theil des Schwanzes geht, so stillt er nur in demselben die Bewegungen, während dem in dem übrigen Theile, der keinen elektrischen Funken erlitten, einige schwache und langsame Bewegungen zurück bleiben. Kleine Funken aus Muskeln der Frösche, die von dem übrigen Körper getrennt worden, ziehen sie zusammen, trocknen sie aus, und verwandeln ihre Farbe; durch einen großen Funken werden die Muskeln zerrissen, und es kommt längst dem Wege des Funken ein Rauch zum Vorschein. Ein über kürzlich herausgerissene Augen von Fröschen, Mäusen, u. s. f. gehender großer Funke, vermindert den Glanz der Augen, giebt ihnen eine dunkle Farbe, und trocknet sie aus, auch zerreißt er sie zuweilen. Damit aber der Funke innerhalb die Theile und die Substanz des Thieres dringe, müssen sie zwischen gläserne Tafeln, oder zwischen Blätter von Frauenglas gelegt werden; hierdurch wird der Theil des Funken genöthiget, die Substanz selbst zu durchdringen, und die angeführten Wirkungen hervor zu bringen; ausserdem geht er über die Oberfläche hinweg, und greift die innern Theile nicht an. Herzen von Fröschen, Mäusen, Vögeln, u. s. f. werden von kleinen Funken leichter als von jedem andern Reize in Bewegung gebracht, und sind sie frisch heraus genommen, so dauert die Bewegung länger. Von einem großen und blitzähnlichen Funken wird das Herz zuerst roth, sodann blaß, und äussert weiter keine Bewegung.

wegung. Das Herz von Fröschen wird immer weicher als die übrigen, denn alle werden zwar von Funken weicher, allein die Herzen von Vögeln, Mäusen, u. s. f. erlangen eine dichtere Farbe, werden ausgetrocknet, und bleiben härter als diejenigen der Frösche. Alle Herzen werden vermöge hinreichend starker Funken weicher, werden leichter zerrissen, und gehen in Fäulniß über. Das gelbliche Fett der Frösche zwischen den Eingeweiden, schmilzt von einem großen Funken längst seinem Wege; der Saame der Frösche wird zurückgedrückt, ausgetrocknet, und die Farbe zum Theil geändert; wenn aber, sogleich als die Haut abgezogen worden, durch diesen Saamen ein großer Funke geht, so bemerkt man sodann einen Hauch und Dampf.

104.) Ein über die Knochen des Gehirns eines Vogels u. s. f. nach abgezogener Haut gehender großer Funke, trocknete sie geschwind aus, machte sie weißlich, und die zwischenliegenden Blutgefäße kamen wegen erhaltener dichtern Farbe mehr zum Vorschein. Das Gefäß eines Frosches voll von rothem Blute, und über eine Glastafel gelegt, erlangte von einem stärkern Funken, eine schwärzere Farbe, und wurde, wenn er wiederholt wurde, an einigen Orten ausgetrocknet, und erschien ausgedorrt, verbrannt, geborsten und weißlich. Ein Nervenfaden vom Schenkel verschiedener Vögel, ohngefähr zwey Zoll lang, wurde von eben einem solchen Funken ausgetrocknet und zerrissen, durch fortgesezte Funken wurde er sodann so ausgedörrt, daß er durch den Druck der Finger

in

in das feinste Pulver sich zerreiben ließ, besonders wo er am schwächsten war, und wo die Funken verdichtet worden; der übrige Theil der Nerven durch eine Vergrößerungslinse betrachtet, welche die Gegenstände 128 mal vergrößerte, schien verbrannt und ausgetrocknet zu seyn. Das Rückenmark aus den Hölen der Rückenwirbel der meisten Vögel, wurde durch wiederholte Funken ausgetrocknet, und ein Theil wurde von den Funken überall hin zerstreut. Auch habe ich über alle die verschiedenen Substanzen der Thiere Versuche mit Funken angestellt, und jederzeit Austrocknung, Ausdünstung, Ausdorrung, Verbrennung, u. s. f. bemerkt.

105.) Alle bis gegenwärtig beschriebenen Versuche, die ich vermöge der Wirkung des elektrischen Feuers unternommen, habe ich auch durch das gemeine auf verschiedene Art angewandte Feuer wiederholt, um den Unterschied zwischen den Wirkungen beyder zu entdecken; dieserwegen legte ich Schleim, Blutwasser, selbst Blut, Speichel, Milch, und alle übrige Säfte von Thieren zwischen Metalle und auch zwischen Gläser, und brachte sie über die Flamme eines Lichts, wo ich eben diese Wirkungen, nur langsamer und minder ordentlich entstehen sahe; auch bemerkte ich, daß die vom gemeinen Feuer durch die metallischen und gläsernen Substanzen verbreitete Wärme lange anhalten mußte, so wie denn die Wirkung von der Flamme des Lichts langsam erfolgte u. s. f. Dieserwegen zog ich dann, um die Geschwindigkeit des elektrischen Feuers einigermaßen nachzuahmen,

auf eben die Art über verschiedene gläserne Tafeln, mit animalischen Flüßigkeiten, Linien, und streuete sodann über die darüber gelegten gläsernen Tafeln oder Blätter von Frauenglas, Schießpulver, und zündete dieses an, wodurch die Feuchtigkeiten ausgetrocknet wurden, und in Dünste verflogen; zuweilen wurde auch die darüber gelegte Tafel weit weggeschlagen, oder die Blätter vom Frauenglas wurden in Kalk verwandelt, und wenn Dampf und Ruß bey solchen Versuchen keine Hinderung gemacht hätten, so würde man alle Erscheinungen, obschon schwächer, eben so gesehen haben, als ich von dem elektrischen Funken erwähnt habe. So habe ich auch Versuche vermittelst glühendem Eisen, und durch angezündete Kohlen angestellt, und einerley Wirkungen wahrgenommen; allein, waren diese Körper zu nahe, so war die Wirkung des Feuers zu stark, zu weit entfernt hingegen schwach, doch immer den Wirkungen des elektrischen Funken gleich, denn das Blutwasser wurde ausgetrocknet u. s. f. die rothen Blutkügelchen erlangten eine dichtere, und endlich eine schwärzere Farbe. Selbst Blut und alle Theile des Bluts einzeln, untersuchte ich, vermöge eines Gerinnungsmittels, durch ein Stückchen ungelöschten Kalk, welcher, während dem er bey Berührung der Feuchtigkeiten, die das Blut enthalten, wegen Entwickelung der merklichen Wärme gelöscht wurde, aufs Blut beynahe alle Wirkungen gleich denjenigen äusserte, welche von dem Funken erzeugt werden, denn sie waren die nämlichen, deren ich vom elektrischen Funken §. 100 erwähnet habe.

106.) Auch untersuchte ich alle diese Feuchtigkeiten vermöge angezündeter brennbaren Luft, und erhielt dabey beynahe die nämlichen Wirkungen, nur schwächer und langsamer. Ich that ein Stück geronnenes an der freyen Luft bereits roth gewordenes Blut in eine Blase mit entzündbarer Luft und einer hinreichenden Menge Lebensluft gemischt, zündete diese Mischung vermittelst eines kleinen elektrischen Funkens an, wo denn das Stückchen geronnenes Blut vermöge der Explosion gegen ein dargehaltenes Papier geworfen wurde, und überall eine schwarze Farbe erhalten hatte. Ein Stückchen ungelöschter Kalk über das rothe geronnene Blut gelegt, erzeugte darauf um sich herum überall eine schwarze Farbe, obschon freylich in ungleich längerer Zeit als vom Funken, wo dies in einem Augenblicke erfolgt.

107.) Um aber die Wirkung des elektrischen Blitzes leichter nachahmen zu können, wählte ich ein Feuer, das mit fremdartigen und gröbern Theilen weniger beladen war; ich bediente mich nämlich des Fokus eines Brennspiegels, durch welches ungleich reinere Feuer ich zwar schönere Wirkungen erhielt, die den Wirkungen des elektrischen Funken ungleich näher kamen, indessen aber machten sie doch noch immer einen großen Unterschied. Die vom gemeinen Feuer veränderten Säfte untersuchte ich nun vom Fokus des Brennspiegels vermittelst verschiedener scharfer Vergrößerungslinsen, und bemerkte stets die nämlichen Erscheinungen, nämlich sie waren verbrannt, ausgedörrt, oder wenigstens ausgetrocknet. Endlich,

um die Verschiedenheit deutlicher wahrzunehmen, blies ich nach dem Verfahren des Abbe' Torre, vermöge der Flamme des Lichts verschiedene Vergrößerungskügelchen, welche die Gegenstände bis 5000 mal und mehr vergrößerten, die ich sodann gehörig faßte; hierdurch sahe ich die rothen Blutkügelchen vom Durchgange des elektrischen Funken in ihrer Figur gestört, und die meisten verändert. Denn viele hatten an dem Orte des Funken, und auf dessen Wege ihre natürliche Gestalt verlohren, wo sie wie ein abgeplattetes Stück Geld aussahen, und waren da, wo sie vom Funken angegriffen worden, verlängert, oval oder rund, zerrissen, von ihrem zähen Schleime getrennt, vermöge welchem sie zusammen gehalten werden, und in viele einzelne Stücke getheilt, die keine regelmäßige Figur hatten, indeß diejenigen, welche vom Funken nicht gelitten, ihre natürliche Figur behalten; eben dies ward ich auch an Blutkügelchen gewahr, welche dem gemeinen Feuer, und dem Fokus des Brennspiegels ausgesezt worden. Es läßt sich daher folgern, daß das elektrische Feuer auf die verschiedenen Flüßigkeiten und auf Thiere auf eben die Art wirke, wie das gemeine Feuer, und das vom Brennspiegel verdichtete Sonnenlicht, nur mit dem merkbaren Unterschiede, als ich im Folgenden deutlicher aus einander setzen werde.

108.) Blutgefäße, Nerven, Muskeln, Herz, Augen, Fett, überhaupt alle feste Theile der Thiere untersuchte ich auf eben die Art, wie ich mit den flüßigen animalischen Theilen gethan, nämlich vermittelst des gemeinen Feuers, des glühenden Eisens,

Eisens, des Fokus des Brennspiegels, und sahe Verbrennung, Ausdorrung, Austrocknung u. s. f. Denn der von der Haut befreyte Hirnschädel der Thiere ward vom Brennpunkte des Brennspiegels, von der glühenden Kohle, u. s. f. ausgetrocknet, weiß, und die Blutgefäße nahmen auf gleiche Art, wie vermöge des elektrischen Funken, eine dichtere Farbe an; zwar ist es gewiß, daß ich zuweilen mehrere Funken nöthig hatte, um meine Absicht zu erreichen; allein, wenn man die Zeit rechnet, welche die Funken nöthig hatten, um ihre Wirkung zu thun, und wenn man sie mit derjenigen Zeit vergleicht, welche das gemeine Feuer bedurfte, so ergab sich immer, daß zu jeder Zeit das elektrische Feuer früher seine Wirkung äusserte, als das gemeine Feuer, als welches immer nur nach und nach und langsam wirkte. Auch sahe ich, daß die Jahreszeiten, Sommer, Frühling, Herbst und Winter, auf diese Versuche gleichfalls Einfluß hatten; indessen ergab sich doch immer der Unterschied ungleich früher beym elektrischen, und langsamer beym gemeinen Feuer.

109.) Der Schwanz einer Eidexe, den ich zwischen zwey Glastafeln legte, verlohr von einer hinreichenden Menge angezündeten Schießpulvers, was ich rings herum streute, seine konvulsivischen Bewegungen, wurde starr, und konnte leicht zerrissen werden; von einer geringen angezündeten Menge aber äusserten sich die Bewegungen geschwinder, eben so, wie wenn er von einem kleinen Funken berührt wurde. Eben dieser Schwanz über die Flamme eines Lichts gelegt, und sogleich der-

selben ausgesezt, äusserte heftigere Bewegungen, geschahe es aber allmählig, und gieng er langsam durch die Flamme, so verlohr er alsdann alle Bewegungen; eben dies erfolgte vermittelst glühender Kohlen, durch den Brennpunkt eines Brennspiegels, und wenn nur ein Theil des Schwanzes dem Feuer ausgesezt wurde, so hörte blos in diesem Theile die Bewegung auf. Hieraus läßt sich denn bestimmen, daß einerley Wirkungen sowohl vom Funken als vom gemeinen Feuer erfolgen, doch stets mit dem bereits erwähnten Unterschiede, der aber die Stärke der Analogie nicht schwächt, sondern dieselbe vielmehr noch beſtärkt.

110.) Um nun zu wissen, ob einerley Wirkungen von den Funken über lebendige Theile der Thiere erfolgten, machte ich folgende Versuche: Ich zergliederte erstlich einen Frosch, welcher vermöge eines hinreichenden Funken getödtet worden, wo ich fand, daß die Blutgefäße, durch welche der Funke gegangen, schwarz waren, und die zum Vorschein kommenden Seitenäste waren denjenigen ähnlich, die vermittelst anatomischer Einspritzung bereitet werden. Das Herz war bereits schwärzlich, und nach wiederholten Funken auf dasselbe, erlangte es eine blasse gegen Blau sich neigende Farbe, wurde sodann vermittelst fortgesezter Funken, weich und schlapp, gleich einer leeren Blase, und zerfloß durch den Druck mit den Fingern, als ob es vom Brande angegriffen worden; eben dies bemerkte ich auch bey andern auf gleiche Art getödteten und zergliederten Thieren;

allein,

allein, bey diesen erlangte das Herz auf keine Art eine so große Schwärze; von wiederholten Funken aber wurde es zerrissen, und zerfloß vermittelst des Drucks. Zweytens, schnitt ich einen lebendigen Frosch solchergestalt auf, daß er noch lebendig blieb, doch aber alle innere Eingeweide nebst dem Herzen innerhalb ihrer Höhlen zum Vorschein kamen; vermöge vieler starken Funken, die ich durch das Herz gehen ließ, wurden alle Eingeweide aufgeblasen, und drängten sich vor, das Herz aber wurde allmählig schwarz, und erlangte eine sich ins Blau neigende Farbe, ausgenommen die Spizze des Herzens, deren rothe Farbe sich in eine weiße veränderte, und einige Streifen, die sich der weißen Farbe näherten, wurden über die ganze Oberfläche des Herzens zerstreut bemerkt. Obschon der Frosch noch lebte, so verlohr doch das Herz alle seine Bewegungen, die volle Luftblase, welche die Frösche haben, erweiterte sich und drang vor; alle übrige Eingeweide, welche ihrer Natur nach roth sind, erlangten vermittelst der Funken, eine dichtere Farbe. Dieser Frosch sich selbst überlassen, lebte munter fort, machte Sprünge, und hatte alle Bewegungen; allein, innerhalb zwey oder drey Tagen starb er; dieser so frühe Tod glaube ich, kam daher, weil er ins Wasser geworfen worden, und da er matter geworden, so konnte er sich nicht mehr zur Oberfläche des Wassers erheben, um Luft zu schöpfen, die ihm zum Leben gleichfalls nothwendig war, besonders in einem so gefährlichen Zustande. Durch den Kopf eines andern Frosches, lies ich blos an denjenigen Orte, wo das Rückenmark der Frösche sich als Ge-

hirn verbreitet, große Funken gehen, der Frosch ward taumelnd, die Augen verlohren ihre Lebhaftigkeit, und erlangten vermöge fortgesezter Funken, eine blaue Farbe. Dieser ins Wasser geworfen starb früher, als ersterer, durch dessen Herz ich nach dem erstern Versuche Funken hatte gehen lassen.

111.) Eben diese Versuche wiederholte ich nochmals, und um den Unterschied zu sehen, warf ich die Frösche nicht ins Wasser. Ich nahm einen starken und muntern Frosch, und schnitt ihn nahe beym schwerdtförmigen Knorpel auf, so, daß nur die Spitze des Herzens zum Vorschein kam, den Leitungsbogen legte ich unter den Rückgrad, daß das Herz aufgehoben ward, und dessen Mitte durch den Schnitt gieng, damit solchergestalt der Funke durch die ganze Substanz des Herzens gehen mußte; vom ersten Funken hörte das Herz auf zu schlagen, zog sich zusammen, und es wurde an dem Herzen das nämliche beobachtet, wie bey vorigen Versuchen, es wurde weich, und der Frosch blieb auf einige Stunden lang taumelnd, war starr, und lebte wieder auf, auch fieng nach einigen Tagen das Herz wieder an zu schlagen, allein es erlangte seine vorige Größe und Farbe nie wieder, der Frosch machte wiederum seine Sprünge, und wäre aus dem Gefäße gesprungen, wenn ich es nicht verhindert hätte. Er lebte mehr als einen Monat, und würde vielleicht noch fortgelebt haben, wenn nicht eine ungewöhnliche und strenge Kälte eingefallen, wo er starb. Viele Funken ließ ich durch den Kopf eines Frosches an demjenigen Orte

gehen,

gehen, wo die Ausbreitung und Vertheilung des Rückenmarks als Gehirn sich befindet, der Frosch schien tod, seine Augen waren dunkel worden, er sahe nicht, war taumelnd, und äusserte zuweilen schwache und langsame Bewegungen, gieng mit ausgespreizten Beinen langsam und mit großer Mühe, ich hielt ihn ausserhalb dem Wasser gegen vier oder fünf Tage, wo er starb; er war ausserordentlich aufgelaufen, und um den Kopf und die vordern Schenkel unterlaufen.

112.) Ein kleiner Funke zieht die Muskeln eines lebenden Thiers zusammen, erschüttert sie, und erzeugt in den Gliedern ähnliche Bewegungen, und denen gleich, die das Thier freywillig gethan haben würde; von einem großen Funken werden alle Muskeln aufs heftigste und geschwindeste zusammen gezogen. In einem abgezogenen Frosche sahe ich öfters, daß von einem großen Funken alle Muskeln auf einmal erschüttert wurden, wenn aber der Funke nur einen oder den andern Muskel trifft, so entsteht auf seinem Wege eine Trockenheit, und man sieht einen Dampf und Hauch aufsteigen, welcher selbst noch einige Zeit nach dem Funken fortdauert. Alle diese Wirkungen bemerkt man auch an andern Theilen lebender Thiere, und selbst in animalischen Theilen eines kürzlich getödteten Thieres, denn ich habe viele Thiere auf solche Art mit großen Funken behandelt, und immer ähnliche und analoge Wirkungen mehr oder weniger beobachtet. Wenn man einen solchen großen Funken durch den ganzen Körper eines abgezogenen Frosches gehen läßt, so werden nicht

nur

nur alle Muskeln auf das heftigste zusammen gezogen, sondern es liegt auch zuweilen der Frosch todt da, und mit einem starren Körper fast in dem nämlichen Zustande, in dem er vor dem Durchgange des Funken sich befand, übrigens wird er ausgedehnt, welches selbst eine Zeitlang nach dem Funken noch fortdauert. Man lege ein Blutgefäß, oder einen andern kleinen Theil, einen Nerven, eine Fiber, u. s. f. eines lebenden Frosches oder andrer Thiere von dem Körper getrennt, daß er mit dem Systeme der lebenden Theile an beyden Enden noch Gemeinschaft habe, und dazwischen eine Glastafel oder ein Blättchen Frauenglas, so, daß der Funke durch die erwähnten Substanzen gehe, so erscheint das Gefäß vom ersten Funken an den Enden dicht roth, welche mit dem lebenden Systeme in Verbindung stehen, und in der Mitte ohngefähr um eine Linie Pariser Maaß erlangt es erstlich eine gelbliche und weißliche Farbe, nach wiederholten Funken trocknet es endlich aus, zerreißt, und kann von dem Druck des Fingers in Pulver zerrieben werden; dies erfolgt auch, obschon mit dem nothwendigen Unterschiede, je nach den verschiedenen Säften, in andere Fibern, als Nerven u. s. f., wenn sie auf gleiche Art behandelt werden.

113.) Ein hinreichender Funke vom Kopfe bis zum After eines Thiers, tödtete es mit einigen Zuckungen; Blutegel scheinen auf diese Art gleichfalls zu sterben, fangen aber ziemlich spät selbst nach mehrern wiederholten Funken an zu leben, allein ihre Bewegungen geschahen nicht mehr so schnell

schnell wie vorher. Wenn ein Funke blos durch einen Theil des Körpers der Blutegel, Schnecken, Regenwürmer und andrer kriechenden Thiere geht, so schwindet blos der erwähnte Theil des Körpers, wird klein, zusammengezogen, ausgetrocknet, und verändert seine Farbe. Bey Eidexen wird derjenige Theil, der vom Funken getroffen worden, schwindend, die übrigen aber aufgedunsen; ein Funke durch die Schenkel der Eidexen und andrer lebenden Thiere, lähmt sie, und nur mit der größten Mühe erhalten sie ihren vorigen Zustand wieder. Ein hinreichender Funke, der durch den Körper einer Eidexe vom Kopfe bis zum Schwanze, und durch einen Theil des Schwanzes geht, tödtet sie, und sie bleibt in demjenigen Zustande, in den sie gelegt worden, ist starr, die Haut an einigen Orten scheint geborsten, abgelößt, und es entwikkelt sich vom elektrischen Feuer der Geruch der Eidexe; schneidet man den vom Funken nicht berührten Schwanz von dem übrigen Körper ab, so macht er heftige Bewegungen, die vermittelst eines großen Funken aufhören, dahingegen aber wenn der Schwanz erst vermittelst eines starken Funkens behandelt wird, ehe noch die Eidexe getödtet worden, so äussert sodann der abgeschnittene Schwanz weiter keine Bewegung. Bey Fröschen hört man ferner, ausser der vermittelst eines großen Funkens erwähnten Wirkungen, einen langsamen klagenden Laut, besonders wenn die Frösche nach dem Funken sich verlängern, sie bleiben sodann starr, ihre grünliche Farbe, wenn sie dergleichen haben, verwandelt sich in eine gelbliche, und nach dem Funken geben sie einen ekelhaften

haften Geruch, wie man bey Kröten bemerkt, zuweilen entgeht auch bey diesen Thieren der Urin und Koth; die Federn der Vögel, die Haare der Mäuse und anderer Thiere werden verbrannt, und man empfindet deutlich den eigenen Geruch beym Verbrennen; das Fleisch solcher Thiere geht leicht in Fäulniß, zerfließt, und kann leicht zerrissen werden. Damit aber bey diesen Thieren ein plötzlicher Tod erfolge, muß der Funke stark seyn, und die Belegung der Oberfläche des Glases, muß wenigstens acht oder zehn Fuß betragen, vom Kopf bis zum After durch die innern Theile des Thieres gehen, keineswegs aber blos über die Haut weg, wie dies besonders der Fall ist, wenn das Thier naß ist; denn alle Systeme der Fibern, die von der Wurzel des Gehirns zu allen Eingeweiden gehen, müssen von dem Funken getroffen werden. Der erste Funke ist immer lebhaft und leuchtend; allein ist das Thier wirklich todt, so ist der zweyte schon nicht mehr so lebhaft, erscheint auch nicht so glänzend, sondern fällt ins Röthliche; dies bemerkt man auch an gelähmten, abgestorbenen oder brandigen Theilen der Menschen selbst, welche an solchen Krankheiten leiden. Ein an eine gläserne Röhre gebundener Frosch, welcher mit der Röhre und dem Bande herabhieng, verlohr vom ersten Funken eine Unze, sechs Drachmen und einen Gran, vom zweyten zwey Grane, vom dritten wieder zwey, vom vierten auch zwey, von folgenden schien er kaum etwas zu verlieren, der Frosch war vom ersten Funken getödtet worden. Zufolge der angeführten Versuche also ergiebt sich, daß die erzeugten Wirkungen vom elektrischen Feuer im lebenden

benden Thiere denjenigen entsprechen, die an abgesonderten und todten Theilen bewirkt werden, nämlich es erfolgt zu jeder Zeit und überall eine Ausdünstung, Austrocknung, eine Entwickelung der oxigenen phlogistischen oder hydrogenen Grundstoffe und des Elementarfeuers, der Luft, des Geruchs, und endlich ein Verbrennen u. s. f., welches man an allen thierischen Theilen bemerken kann, die dem elektrischen Feuer ausgesezt worden.

114.) Um nun die Analogie vermittelst des gemeinen Feuers an lebenden Thieren zu sehen, stellte ich Versuche auf folgende Art an. Ich umgab mit Schießpulver eine lebende und angebundene Eidexe; nach dem Anzünden hatte die losgebundene und noch lebende Eidexe ihre muntern und lebhaften Bewegungen verlohren, war taumelnd geworden, und die Haut stückweise und blasenartig aufgehoben; eben so schwanden von angezündetem Schießpulver, von glühenden Kohlen, glühendem Eisen, selbst von der Flamme und dem Brennpunkte eines Brennspiegels die Schenkel der Thiere, wurden gelähmt und unbrauchbar, indessen bedurfte es immer einer geraumen Zeit dazu, indeß vermöge eines großen elektrischen Funken dieses in einem Augenblicke geschahe. Einige Mäuse zwischen glühende Kohlen und eine starke Flamme gesezt, versuchten zu entfliehen, einige wurden plötzlich ausgestreckt, starben konvulsivisch, und blieben starr, einige wenige, welche ich ausserhalb der Flamme gehen ließ, blieben taumelnd, erhielten gelähmte Schenkel, und waren verbrannt, bekamen überall Konvulsionen, und starben endlich

lich konvulsivisch. Wenn ich aber nach und nach und Abwechselungsweise sie dem Feuer aussezte, so verlohren sie alsdenn ebenfalls ihre lebhaften Bewegungen, die Schenkel wurden konvulsivisch, und wenn ich solchergestalt fortfuhr, so starben die Mäuse unter Konvulsionen, und man spürte einen Geruch des Verbrennens gleich demjenigen, welcher von einem großen elektrischen Funken bewirkt wird; eben diese Wirkungen bemerkte ich auch vermöge verschiedener glühender Körper an den verschiedenen Theilen der Thiere, so wie vom elektrischen Funken §. 112, allein sie erfolgten alle nach und nach auf einander, da hingegen jene augenblicklich geschahen. Das Herz eines Frosches mit verschiedenen glühenden Körpern berührt, erzeugte eben die Wirkungen, wie von einem starken Funken, nur daß immer eine längere Zeit erforderlich war, und der Frosch länger lebte. Wenn ich mit solchen glühenden Körpern denjenigen Theil des Kopfes an Fröschen berührte, der zum Gehirne dient, so entstand daselbst eine Rinde, indessen verlohren dadurch die Frösche kaum etwas an ihrer Munterkeit, und lebten noch gegen dreyßig und mehrere Tage; auch die Muskeln werden zusammen gezogen, wenn man sie dem Feuer aussezt. Ein Frosch am Feuer und über glühende Kohlen in einer geringen Entfernung gestellt, verlohr nach einigen Minuten einen Gran seines Gewichts, sodann aber schien er weiter kaum etwas mehr zu verlieren, und blieb lange lebend. Einen kleinen lebenden Hund, den ich in einen glühenden Ofen gethan, und sodann geschwinde wieder heraus genommen, sahe ich, daß er ganz konvulsivisch wurde

und

und starb. Viele vermittelst des gemeinen Feuers getödtete Thiere, habe ich zergliedert; allein, ich fand innerlich keine Merkmale, weil das gemeine Feuer nicht einwärts dringt, ehe nicht die äussern Theile vorher verbrannt und verzehrt sind, es tödtete daher das gemeine Feuer Frösche und andere Thiere vielleicht nicht auf die nämliche Art wie ein starker Funke, da dies nicht augenblicklich zu den innern Theilen dringt, wie der Strom des elektrischen Feuers. Indessen schwächt dieser bemerkte Unterschied zwischen den Wirkungen des gemeinen Feuers und des elektrischen Feuers keineswegs die Analogie, sondern zeigt vielmehr, daß eine verschiedene Modifikation des Feuers wegen verschiedener Menge, Einfachheit, Verdünnung des phlogistischen Grundstoffes Statt hat, welcher zugleich mit dem Feuerstoffe in den Bestandtheilen des elektrischen Feuers eindringt, wenn dieses Princip mehr dicht und mit andern Partikelchen verbunden mit einer geringern Menge des Feuerstoffs in den Bestandtheilen des gemeinen Feuers gemischt wird; indessen wollen wir izt die Wirkungen des natürlichen Blitzes näher betrachten.

115.) Vor vielen Jahren sahe ich zwey Kühe vom Blitze getödtet, die ich sogleich anatomisch zergliedern ließ. Sie waren bey einem großen Donnerwetter in den Stall gezogen, und mit eisernen Ketten angebunden worden. Ich war auf der Jagd nicht weit von diesem Hause unter freyem Himmel, beobachtete das ganze Wetter, und sahe den Bliz herabfallen, so, daß ich daher sogleich gegenwärtig war. Der Bliz, nachdem er die

 obern

obern Aeste eines Maulbeerbaums getroffen, wurde in zwey Strahle getheilt, deren einer längst den Stämmen und Wurzeln des Baumes herabfuhr, viele Stücken des Baums und der Rinde auf viele Fuß weit umher warf und zerstreute; der andre Strahl gieng durch die Zweige des Maulbeerbaums gegen das Dach hin, durchbohrte zwey gebrannte Ziegeln mit einem runden Loche im Durchmesser von sechs Linien, alle übrigen ließ er ganz und unversehrt; sodann äusserte sich der Blitz an ungebrannten Ziegeln, aus denen die Bauerhütte bis zum Erdboden aufgeführt war. Das Merkmal über der äussern Oberfläche des Maulbeerbaums war gegen zwey Zoll breit, und in der Mitte roth, so wie Ziegeln, welche in einem Ofen von gemeinem Feuer gedörrt oder halb gebrannt worden, an den Seiten des Weges des Blitzes war hingegen die Farbe dunkel und neigte sich gegen Roth, das Merkmal und diese Farben waren gegen zwey bis drey Linien tief innerhalb der Substanz der Ziegeln eingedrungen; das Feuer des Blitzes hatte nämlich in einem Augenblicke längst seinem Wege die Ziegeln gebrannt. Ohngefähr in der Mitte des Weges dieses Blitzes, stand im Zimmer in einem Schranke eine bleyerne Büchse voll Taback, welche mit unendlich kleinen Löchern, wobey das Bley geschmolzen und um die Löcher glänzend war, durchbohrt worden. Eben damals gieng in diesem Zimmer der Bauer baarfuß auf und ab, und verspürte keine Erschütterung; allein er sagte, daß er einen Schmerz empfände, der demjenigen gleich sey, wenn man von ohngefähr unvorsichtig auf glühende Kohlen tritt; innerhalb

diesem

diesem Zimmer ward man, ausser einigen Stückchen von Ziegeln, weiter keine Merkmale vom Blitze gewahr. Allein auswärts zeigte sich der Weg des Blitzes an der Wand bis zu der Höhe von der Erde ohngefähr vier Fuß fort, wo er sich in 2 Fortgänge theilte, deren einer, nachdem er ein Loch innerhalb der Ziegeln einwärts gemacht, zum Stalle gieng; der andere, der über die Mauer gieng, und ohngefähr um zwey Fuß ein ähnliches Loch gemacht, gieng ebenfalls einwärts, und nachdem er in den Stall gekommen, sahe ich diese Löcher genau an den beyden eisernen Ketten zusammen kommen, an denen die Kühe angebunden worden; diese verschiedenen Blitzstrahlen, die von den eisernen Ketten als Leitern abgelaufen, hatten stark an dem Halse der Kühe gestreift, und an ihnen von dem Halse bis zu den hintern Füßen sich einen Weg unter dem Bauche gemacht, wo ohngefähr eines Zolls breit die Haare verbrannt waren, die Haut war hart, wie am Feuer gedörrt, beyde Kühe waren todt, und eine Stunde und länger, machten sie ein inneres Geräusche, so, wie man ohngefähr in einem Topfe hört, der voll Wasser und gehörig verschlossen am Feuer steht, auch schienen sie wärmer zu seyn, als vorher in ihrem natürlichen Zustande, so, daß auch der Bauer aus Furcht, selbst bey einfallendem heftigem Regen, sie aus dem Stalle bringen und unter freyem Himmel weit von seinem Hause schaffen lassen wollte. Nachdem der Regen aufgehört, besorgte ich, daß die Kühe aufgeschnitten wurden, wo nach abgezogener Haut die Blutgefäße überall ganz schwarz waren, wie man bey anatomischer Einsprützung

sieht, und alle Theile, durch welche die Gänge des Blitzes gegangen, waren entzündet, angelaufen und brandig, und konnten mit den Nägeln leicht getrennt werden. Im Herzen, dessen Figur sehr verändert war, war kein Blut gegenwärtig; die rothen Blutkügelchen, die ich vermittelst des Mikroscops beobachtete, hatten ihre natürliche Gestalt verlohren, die Eingeweide waren aufgelaufen, und alle entzündet. Die Landleute wollten aus Aberglauben das Fleisch nicht essen; allein, auf mein Zureden, nach Wegnehmung aller brandigen Stellen, versuchten sie es, und fanden es gut und mürbe, so wie man an jungen Hühnern findet, die durch den elektrischen Funken getödtet werden, deren Fleisch sogleich gut und mürbe ist, nur daß es nicht lange dauert. Diesen Blitz halte ich aus vielen kleinen zusammen verbundenen, und von der Erde durch das Haus, durch den Maulbeerbaum zu den Wolken aufsteigenden Feuerströmen zusammengesezt; dies zeigten auch verschiedene Merkmale, und die Beobachtung zweyer Kinder, die von einem Theile dieses Blitzes getroffen worden, auf der Erde lagen, und über den Schenkeln Brandblasen hatten, die ich denn nach eben dem Verfahren heilte, als wir vom gemeinen Feuer verbrannte Stellen besorgen. Sowohl der Bauer als die Kinder klagten über eine Müdigkeit, dergleichen auch **Beccaria** in einigen Fällen beobachtet hat.

Vor einigen Jahren beobachtete ich einen Mann, der nahe bey meiner Wohnung vom Blitze war getroffen worden, und ich war sogleich zugegen

gen, als er noch nach dem Falle auf den Boden hingestreckt lag; als er in ein Bette war gebracht worden, um, wenn es möglich wäre, ihn wieder zum Leben zu bringen, sahe ich nach ausgezogenen Kleidern die Haare verbrannt, die Haut selbst an vielen Stellen härter, wie Leder am Feuer gedörrt, auch schien er wärmer als im natürlichen Zustande; nach dem Aderlaß liefen nur einige wenige Tropfen Blut, welches sehr schwarz und ganz aufgelößt war, auch zeigte es auf seiner Oberfläche etwas Oelichtes, welches ich auch vermöge des Lichtes für Oel erkannte, als ich es tropfenweise in einen Becher mit Blut fallen lassen; da er durch keine Mittel wieder zum Leben gebracht werden konnte, so zergliederte ich ihn, ohnerachtet er sehr geschwind in Fäulniß übergieng; alle innern Eingeweide waren sehr übel beschaffen, schwarz, entzündet, daß sie kaum zu unterscheiden waren, das Herz schien wie eine Blase, war welk, und das Blut äusserst schwarz, die meisten Eingeweide zerflossen mit dem häßlichsten Geruche. Das in einem gläsernen Gefäße aufgenommene Blut war völlig schwarz, viele Tropfen, selbst größere zeigten ein Oel, welches ich für Fett, oder für eine andere flüßig gewordene talkartige Substanz erkannte, denn nach einigen Tagen ward sie fest, und äusserte offenbar alle Kennzeichen des Talgs; alle Blutkügelchen, die ich durchs Mikroscop untersuchte, schienen ihre natürliche Figur ganz verlohren zu haben. In einem andern nicht weit davon entfernten Zimmer, waren verschiedene junge Personen, sowohl männlichen als weiblichen Geschlechts, bey ihrer Arbeit versammelt, alle wurden

zur Erde geworfen, zwey sehr erschüttert, an einem Theile des Kopfs waren die Haare verbrannt, und ausgetrocknet, alle blieben einige Tage matt, und andere erhielten ein Fleckfieber, wovon sie sich jedoch bald erholten. Von eben diesem Wetter wurde ein Pferd getroffen, dessen Haare alle verbrannt waren, und über dem Halse bemerkte man eine Geschwulst von gelblicher Farbe, das Pferd selbst schien seine ehemalige Lebhaftigkeit und Stärke ganz verlohren zu haben. **Cocchi**, **Beccaria** und andere, welche vom Blitz getödtete Personen untersucht haben, haben das Oberhäutchen aufgehoben, wie von Blasenpflastern, gefunden. Auch hat man beobachtet, daß vom Blitze Personen blind geworden, dergleichen ich auch selbst einen jungen Menschen gefunden, der ebenfalls vom Blitze blind geworden, so wie ich auch die Erfahrung gehabt, daß ein großer nahe bey den Augen der Thiere übergeführter Funke blind macht, und augenblicklich des Gesichts beraube. Auf gleiche Art machen es die Barbaren, wenn sie Personen des Gesichts als Züchtigung, oder um sie zum Regieren unfähig zu machen, berauben wollen, indem sie ein glühendes Eisen sehr nahe vor ihre Augen halten, und vor denselben vorbeyführen. Der Blitz zündet alles was verbrennlich ist auf eben die Art wie das gemeine Feuer, bringt es in Flammen, und bewirkt augenblicklich alles, was das gemeine Feuer obschon in längerer Zeit und mit ungleich mehr Schwierigkeit bewirken kann.

116.) Beobachtungen, die man an Vegetabilien in Rücksicht des natürlichen sowohl als künstlichen

lichen elektrischen Feuers angestellt, beweisen einerley analoge Wirkung des gemeinen und des elektrischen Feuers. Denn alle Vegetabilien wachsen vermöge des Feuers und unter dessen Einwirkung, und gedeihen besser, wenn eine mäßige und schickliche Wärme unterhalten wird, wie man im Winter in Treibehäusern sehen kann. Noch einen größern Einfluß sieht man vermöge der natürlichen sowohl als der künstlichen Elektricität, in Rücksicht des Wachthums und der Ernährung der Pflanzen, ein Einfluß, der durch sich gleich bleibende Beobachtungen an Pflanzen vermittelst aller Instrumente, wodurch die natürliche sowohl tägliche periodische, als die Elektricität beym Sturme, beym Regen, beym Thaue u. s. f. beobachtet wird, untersucht und durch fortdauernde Beobachtungen von vielen Jahren bestätiget worden, wie sich aus meiner Abhandlung über den Einfluß der Elektricität auf die Vegetabilien *) ergiebt, wo ich gezeigt, daß das Wachsthum der Pflanzen der Menge und den Veränderungen der zu damaliger Zeit herrschenden Elektricität, die zugleich mit der hinreichenden Menge von Feuchtigkeit in die Pflanzen geführt, und wirksam geworden, entspricht, auch habe ich eben diese Wirkung an denselben vermöge wiederholter und auf unendliche Art veränderter Versuche theils an andern, theils an mir selbst, mit Hülfe der künstlichen Elektricität erfahren, und so wie sie jedermann noch täglich an verschiedenen Pflanzen beobachten kann, wenn er auf das

*) De influxu electricitatis atmosphæricæ in vegetantia. Dissertatio ab Academia Lugdunensi præmio donata. Augustæ Taurinorum, 1784.

Wachsthum der Elektricität in der Atmosphäre, und zugleich auf das Wachsthum der Pflanzen in der Erde nach der Vorschrift Achtung giebt, wie ich in jener Abhandlung angeführt habe. Einige sonst sehr verständige Personen, Herr Ingenhousz und Herr Schwankardt, haben zwar vermöge einiger einzelen Versuche dem entgegen, was die ganze Natur in ihren Wirkungen vollführt, diesen Einfluß entweder ganz aufzuheben, oder doch zu schwächen gesucht; allein, alle diese Versuche hat mein Freund **Vassali** *) theils sehr gut erklärt, theils das Falsche davon angegeben, daher von ihnen dieser Einfluß nicht beeinträchtiget wird; auch weiß ich, daß es noch verschiedene giebt, die diesen Einfluß ganz läugnen, und ihn dem Wasser oder der feuchten Erde zuschreiben; allein sie würden, wenn sie die Natur des Feuers genauer untersuchen wollten, bald finden, was dem Wasser und der Feuchtigkeit oder dem Feuer zuzuschreiben sey. Seit vielen Jahren, als ich ununterbrochen fortfahre, die atmosphärische Elektricität zu beobachten, habe ich immer wahre und sich gleich bleibende Beobachtungen gesehen, welche diesen Einfluß auf die Vegetabilien beweisen, wenn sie auf die Art angestellt werden, als ich in der angeführten Abhandlung angewiesen, und selbst mich bedient habe. Sobald als ich die Versuche des Hrn. Ingenhousz in dem physikalischen Diarium und in der Antologie §. 40, Monat April 1786 las, war ich begierig, nach eben dem Verfahren die Versu-

*) Spiegazione delle sperienze recate contro l'influsso dell' Elettricità, Torino, 1787.

Versuche dieses Mannes zu wiederholen; allein, ich entdeckte bald, was ich schon vermuthet hatte, nämlich, daß beym ersten und zweyten Versuche der Grund mangele, wornach die Elektricität wirke, und auf den Hanfsaamen Einfluß habe, denn dieser befand sich gleichsam im elektrischen Trichter des **Beccaria**, innerhalb dessen Höhle die Elektricität nicht dringt; auch hindert es keineswegs, ob die Elektricität negativ oder positiv sey, wenn eine Leidner Flasche die Wirkung macht, denn die Wirkung der Elektricität zu dieser Zeit, hängt von dem Uebergange derselben ab, und um auf Pflanzen zu wirken, muß sie durch ihre Blätter, Stämme u. s. f. gehen, sanft durch ihre innere Substanz wirken, und so irgend ein Antheil zersezt werden, fast auf eben die Art, wie wir sehen werden, als es Pflanzen in Rücksicht auf andre Luftarten machen, welche sie einsaugen, zersetzen und verwandeln. Bey den zwey erwähnten Versuchen ist keine Wirkung der künstlichen Elektricität gegenwärtig, daß man daher aus diesen einzelen Beyspielen unrecht folgert, daß überhaupt kein Einfluß der Elektricität auf die Vegetabilien statt habe. Auch sahe ich keinen Einfluß, aber wohl Schaden und Mißgedeihen von der verhinderten ähnlichen Wirkung der künstlichen sowohl als der natürlichen Elektricität, wie aus §. 13 der angeführten Abhandlung, und besonders von §. 125 bis §. 129 erhellet. So sind der dritte, vierte, fünfte und sechste Versuch des Hrn. Ingenhousz gleichfalls von ähnlicher Art, wo die auf irgend eine Art veränderte Elektricität nicht immer auf die Pflanzen wirken, und in sie eindringen konnte.

Es sollte doch in der That diesem Manne nicht unbekannt seyn, daß die Elektricität sich einen Weg bahne, und auf ihrem Wege die beweglichern, flüchtigern und nicht festern Körper mit sich führe, wenn erstere zugegen sind; es gieng daher bey diesen Versuchen die Elektricität nicht durch die Saamen und durch die Pflanzen, sondern durch den Dunst des Wassers, so, daß mithin hieraus auch keineswegs gefolgert werden konnte, daß kein Einfluß der Elektricität auf die Pflanzen statt habe. Nachdem ich genau zwey Gefäße mit Wasser gewogen, so entdeckte ich, daß in demjenigen, in welchem ich die Elektricität anhäufte, gegen demjenigen, was zur Vergleichung diente, die Ausdünstung im erstern so weit stieg, daß sie in einem Tage diejenige in dem vergleichenden Gefäße so weit übertraf, daß der Unterschied gegen zwey Drachmen betrug, welche Menge Wasser, ausserdem daß sie einen Theil dieses Feuers selbst in Dämpfe verwandeln kann, hinreichend ist, eine große Menge Elektricität mit sich zu führen, mithin im geringsten nicht auf die in dem Versuche angeführten Pflanzen wirkte. Läßt nun jemand einen sanften elektrischen Strom einige Minuten lang, wie ich öfters gethan habe, vermittelst einer elektrischen Maschine gegen die Pflanzen gehen, so wird man diesen Einfluß bald gewahr werden. Diesen Einfluß bewirkt eben die Natur durch einen sanften Regen, durch den Thau u. s. f.; der Natur sollte daher nachgeahmt werden, um solchemnach ihre Gesetze und ihr Verfahren zu wirken zu entdecken, nicht aber ihr geradeswegs entgegen zu handeln. Es kann also das Ansehen dieser Männer und an-

derer,

derer, welche es vielleicht noch geben könnte, und die aus einigen wenigen Versuchen den Einfluß des elektrischen Feuers auf die Vegetabilien zu schwächen suchen, unserer Meynung nicht entgegen seyn. Was uns aber besonders angeht, ist die sichere Bemerkung, daß nämlich Pflanzen ein größeres Wachsthum äussern, alles übrige gleich gesezt, wenn die nämliche Elektricität bey neblichter Witterung herrschend wird, welche Vermehrung einige Stunden vor Sonnenuntergang anfängt, die ganze Nacht fortdauert, und einige Stunden nach Sonnenaufgang wieder aufhört; diese Vermehrung, so wie das innerliche Wachsthum der Pflanzen hört auf, wenn die Elektricität wegen Trokkenheit der Luft nebst der hinreichenden Menge Feuchtigkeit in die Pflanzen nicht mehr vertheilt werden kann; wenn aber am Tage irgend ein sanfter Regen mit seiner herrschenden Elektricität bey neblichtem Himmel entsteht, so bemerkt man auch innerhalb einer halben Stunde ein stärkeres Wachsthum, als innerhalb 24 Stunden, wie ich durch fortgesezte Beobachtungen bestätiget gefunden habe. Ist es daher wahr, was **Priestley** und selbst **Ingenhousz** bemerkt haben, daß nämlich Pflanzen unreine, phlogistische Luft einsaugen, auch wohl einige, wie die Weiden, selbst brennbare Luft, daß sie dieselbe zersetzen, und besonders vermittelst des Sonnenlichts, wie **Senebier** und die erwähnten Männer selbst beobachtet haben, dieselbe in Lebens- reine und dephlogistische Luft umschaffen; daß zur Nachtszeit und bey neblichter Witterung, alle Pflanzen die Luft unrein und minder geschickt zum Athemholen machen: so müssen bey dieser

Funktion die Pflanzen nothwendig diese verschiedenen Luftarten nicht nur zersetzen, sondern auch die Basis derselben einsaugen, und je nachdem Sonnenlicht gegenwärtig ist, oder nicht, entweder die eine oder die andere zu ihrem Wachsthum und Ernährung zurückbehalten, und in die eigene Substanz verwandeln; ist nun aber Sonnenlicht zugegen, so dient es alsdann statt Feuer, daher halten sie bey der Zersetzung der unreinen Luft blos eine andere Basis und Feuer zurück, welche eine andere Basis der erwähnten Luft macht, mit dem Princip oder der Basis der Lebensluft verbunden wird, und so die reine Luft bey neblichter Witterung, bey der Nacht bereitet, und ist hinreichende Feuchtigkeit vorhanden, so rauben alsdenn die Pflanzen einen Theil des Feuers von den Luftarten selbst; daher ist denn der Ueberrest nicht im Stande, weder Lebensluft noch entzündbare Luft zu erzeugen, in welchen Luftarten, wie wir §. 19 gesehen haben, eine grössere Kapacität und eine grössere Menge des verborgenen Feuers gefunden wird, welche Menge aber mangelt, nicht nur entzündbare Luft, sondern auch dephlogistische Luft zu machen, so, daß daher unreine und mephitische Luft erzeugt wird. Dies vorausgesezt, folgt also, daß sie alsdenn das nothwendige phlogistische Princip zugleich mit dem Elementarfeuer, d. i. bey neblichter Witterung und zur Nachtszeit von der herrschenden Elektricität annehmen, sie zersezzen, und das elektrische Feuer zu ihrer Ernährung umschaffen; dies stimmt auch vollkommen mit den allgemeinen Gesetzen und mit den sich gleich bleibenden Beobachtungen zusammen; denn Blumen

und

und Früchte, welche sowohl bey Sonnenlicht und bey Nachtszeit stets eine unreine Luft machen, beobachten ein anderes Gesetz in Rücksicht der Elektricität. *) Wenn nun also so viele Arten in der Natur vorhanden sind, elektrisches Feuer zu erwecken, als es in Rücksicht des gemeinen Feuers selbst giebt, ja wenn in der Luft beständig wegen der erzeugten Veränderungen jene Modifikation des Feuers erzeugt wird, welche wir die elektrische nennen, so wäre dieses Feuer überall so groß, und würde so stark aufgehäuft, daß es unbequem und hinderlich würde, welches öfters der Fall ist. Es war daher nothwendig, daß irgend eine Zersetzung in der Natur dieser so äusserst wirksamen Flüßigkeit erfolgte, und vermöge Beobachtungen habe ich gefunden, daß Pflanzen und Wasser die vorzüglichen Instrumente sind, wodurch dieses Feuer in feine Elemente aufgelöset wird. Denn Pflanzen verdichten das verdünnte phlogistische Princip, verwandeln es in eine eigene Substanz, indem sie vermöge ihrer Funktionen es vom Feuerstoffe trennen, welcher denn entweder zur merklichen Wärme wird, (denn Pflanzen besitzen eigene Grade der merklichen Wärme) verbunden mit dem dichtern Phlo-

*) Alle Phänomene, welche sich bey vegetirenden Pflanzen sowohl in Rücksicht auf ihr Leben, Geschmack, Geruch u. s. f. als auch in Rücksicht auf die Zersetzung, Auflösung und Veränderung der verschiedenen Luftarten, desgleichen in Beziehung auf die Zersetzung und Veränderung der Elektricität auf andere Zusammensetzungen, auf merkliche Wärme u. s. f. ereignen, können auch leicht nach der neuen Theorie der Franzosen erklärt werden, wenn man diese Namen in Hydrogene, Oxigene, ursprüngliche Azote und Kohlensäure, Wärmestoff u. s. f. verwandelt.

Es sollte doch in der That diesem Manne nicht unbekannt seyn, daß die Elektricität sich einen Weg bahne, und auf ihrem Wege die beweglichern, flüchtigern und nicht festern Körper mit sich führe, wenn erstere zugegen sind; es gieng daher bey diesen Versuchen die Elektricität nicht durch die Saamen und durch die Pflanzen, sondern durch den Dunst des Wassers, so, daß mithin hieraus auch keineswegs gefolgert werden konnte, daß kein Einfluß der Elektricität auf die Pflanzen statt habe. Nachdem ich genau zwey Gefäße mit Wasser gewogen, so entdeckte ich, daß in demjenigen, in welchem ich die Elektricität anhäufte, gegen demjenigen, was zur Vergleichung diente, die Ausdünstung im erstern so weit stieg, daß sie in einem Tage diejenige in dem vergleichenden Gefäße so weit übertraf, daß der Unterschied gegen zwey Drachmen betrug, welche Menge Wasser, ausserdem daß sie einen Theil dieses Feuers selbst in Dämpfe verwandeln kann, hinreichend ist, eine große Menge Elektricität mit sich zu führen, mithin im geringsten nicht auf die in dem Versuche angeführten Pflanzen wirkte. Läßt nun jemand einen sanften elektrischen Strom einige Minuten lang, wie ich öfters gethan habe, vermittelst einer elektrischen Maschine gegen die Pflanzen gehen, so wird man diesen Einfluß bald gewahr werden. Diesen Einfluß bewirkt eben die Natur durch einen sanften Regen, durch den Thau u. s. f.; der Natur sollte daher nachgeahmt werden, um solchemnach ihre Gesetze und ihr Verfahren zu wirken zu entdecken, nicht aber ihr geradeswegs entgegen zu handeln. Es kann also das Ansehen dieser Männer und an-

derer, welche es vielleicht noch geben könnte, und die aus einigen wenigen Versuchen den Einfluß des elektrischen Feuers auf die Vegetabilien zu schwächen suchen, unserer Meynung nicht entgegen seyn. Was uns aber besonders angeht, ist die sichere Bemerkung, daß nämlich Pflanzen ein größeres Wachsthum äussern, alles übrige gleich gesezt, wenn die nämliche Elektricität bey neblichter Witterung herrschend wird, welche Vermehrung einige Stunden vor Sonnenuntergang anfängt, die ganze Nacht fortdauert, und einige Stunden nach Sonnenaufgang wieder aufhört; diese Vermehrung, so wie das innerliche Wachsthum der Pflanzen hört auf, wenn die Elektricität wegen Trokkenheit der Luft nebst der hinreichenden Menge Feuchtigkeit in die Pflanzen nicht mehr vertheilt werden kann; wenn aber am Tage irgend ein sanfter Regen mit seiner herrschenden Elektricität bey neblichtem Himmel entsteht, so bemerkt man auch innerhalb einer halben Stunde ein stärkeres Wachsthum, als innerhalb 24 Stunden, wie ich durch fortgesezte Beobachtungen bestätiget gefunden habe. Ist es daher wahr, was **Priestley** und selbst **Jngenhousz** bemerkt haben, daß nämlich Pflanzen unreine, phlogistische Luft einsaugen, auch wohl einige, wie die Weiden, selbst brennbare Luft, daß sie dieselbe zersetzen, und besonders vermittelst des Sonnenlichts, wie **Senebier** und die erwähnten Männer selbst beobachtet haben, dieselbe in Lebens- reine und dephlogistische Luft umschaffen; daß zur Nachtszeit und bey neblichter Witterung, alle Pflanzen die Luft unrein und minder geschickt zum Athemholen machen: so müssen bey dieser

Funktion

Wachsthum der Elektricität in der Atmosphäre, und zugleich auf das Wachsthum der Pflanzen in der Erde nach der Vorschrift Achtung giebt, wie ich in jener Abhandlung angeführt habe. Einige sonst sehr verständige Personen, Herr Ingenhousz und Herr Schwankardt, haben zwar vermöge einiger einzelen Versuche dem entgegen, was die ganze Natur in ihren Wirkungen vollführt, diesen Einfluß entweder ganz aufzuheben, oder doch zu schwächen gesucht; allein, alle diese Versuche hat mein Freund Vassali *) theils sehr gut erklärt, theils das Falsche davon angegeben, daher von ihnen dieser Einfluß nicht beeinträchtiget wird; auch weiß ich, daß es noch verschiedene giebt, die diesen Einfluß ganz läugnen, und ihn dem Wasser oder der feuchten Erde zuschreiben; allein sie würden, wenn sie die Natur des Feuers genauer untersuchen wollten, bald finden, was dem Wasser und der Feuchtigkeit oder dem Feuer zuzuschreiben sey. Seit vielen Jahren, als ich ununterbrochen fortfahre, die atmosphärische Elektricität zu beobachten, habe ich immer wahre und sich gleich bleibende Beobachtungen gesehen, welche diesen Einfluß auf die Vegetabilien beweisen, wenn sie auf die Art angestellt werden, als ich in der angeführten Abhandlung angewiesen, und selbst mich bedient habe. Sobald als ich die Versuche des Hrn. Ingenhousz in dem physikalischen Diarium und in der Antologie §. 40, Monat April 1786 las, war ich begierig, nach eben dem Verfahren die Versu-

*) Spiegazione delle ſperienze recate contro l'influſſo dell' Elettricità, Torino, 1787.

Versuche dieses Mannes zu wiederholen; allein, ich entdeckte bald, was ich schon vermuthet hatte, nämlich, daß beym ersten und zweyten Versuche der Grund mangele, wornach die Elektricität wirke, und auf den Hanfsaamen Einfluß habe, denn dieser befand sich gleichsam im elektrischen Trichter des **Beccaria**, innerhalb dessen Höhle die Elektricität nicht dringt; auch hindert es keineswegs, ob die Elektricität negativ oder positiv sey, wenn eine Leidner Flasche die Wirkung macht, denn die Wirkung der Elektricität zu dieser Zeit, hängt von dem Uebergange derselben ab, und um auf Pflanzen zu wirken, muß sie durch ihre Blätter, Stämme u. s. f. gehen, sanft durch ihre innere Substanz wirken, und so irgend ein Antheil zersezt werden, fast auf eben die Art, wie wir sehen werden, als es Pflanzen in Rücksicht auf andre Luftarten machen, welche sie einsaugen, zersetzen und verwandeln. Bey den zwey erwähnten Versuchen ist keine Wirkung der künstlichen Elektricität gegenwärtig, daß man daher aus diesen einzelen Beyspielen unrecht folgert, daß überhaupt kein Einfluß der Elektricität auf die Vegetabilien statt habe. Auch sahe ich keinen Einfluß, aber wohl Schaden und Mißgedeihen von der verhinderten ähnlichen Wirkung der künstlichen sowohl als der natürlichen Elektricität, wie aus §. 13 der angeführten Abhandlung, und besonders von §. 125 bis §. 129 erhellet. So sind der dritte, vierte, fünfte und sechste Versuch des Hrn. Ingenhousz gleichfalls von ähnlicher Art, wo die auf irgend eine Art veränderte Elektricität nicht immer auf die Pflanzen wirken, und in sie eindringen konnte.

Es sollte doch in der That diesem Manne nicht unbekannt seyn, daß die Elektricität sich einen Weg bahne, und auf ihrem Wege die beweglichern, flüchtigern und nicht festern Körper mit sich führe, wenn erstere zugegen sind; es gieng daher bey diesen Versuchen die Elektricität nicht durch die Saamen und durch die Pflanzen, sondern durch den Dunst des Wassers, so, daß mithin hieraus auch keineswegs gefolgert werden konnte, daß kein Einfluß der Elektricität auf die Pflanzen statt habe. Nachdem ich genau zwey Gefäße mit Wasser gewogen, so entdeckte ich, daß in demjenigen, in welchem ich die Elektricität anhäufte, gegen demjenigen, was zur Vergleichung diente, die Ausdünstung im erstern so weit stieg, daß sie in einem Tage diejenige in dem vergleichenden Gefäße so weit übertraf, daß der Unterschied gegen zwey Drachmen betrug, welche Menge Wasser, ausserdem daß sie einen Theil dieses Feuers selbst in Dämpfe verwandeln kann, hinreichend ist, eine große Menge Elektricität mit sich zu führen, mithin im geringsten nicht auf die in dem Versuche angeführten Pflanzen wirkte. Läßt nun jemand einen sanften elektrischen Strom einige Minuten lang, wie ich öfters gethan habe, vermittelst einer elektrischen Maschine gegen die Pflanzen gehen, so wird man diesen Einfluß bald gewahr werden. Diesen Einfluß bewirkt eben die Natur durch einen sanften Regen, durch den Thau u. s. f.; der Natur sollte daher nachgeahmt werden, um solchemnach ihre Gesetze und ihr Verfahren zu wirken zu entdecken, nicht aber ihr geradeswegs entgegen zu handeln. Es kann also das Ansehen dieser Männer und an-

derer,

derer, welche es vielleicht noch geben könnte, und die aus einigen wenigen Versuchen den Einfluß des elektrischen Feuers auf die Vegetabilien zu schwächen suchen, unserer Meynung nicht entgegen seyn. Was uns aber besonders angeht, ist die sichere Bemerkung, daß nämlich Pflanzen ein größeres Wachsthum äussern, alles übrige gleich gesezt, wenn die nämliche Elektricität bey neblichter Witterung herrschend wird, welche Vermehrung einige Stunden vor Sonnenuntergang anfängt, die ganze Nacht fortdauert, und einige Stunden nach Sonnenaufgang wieder aufhört; diese Vermehrung, so wie das innerliche Wachsthum der Pflanzen hört auf, wenn die Elektricität wegen Trokkenheit der Luft nebst der hinreichenden Menge Feuchtigkeit in die Pflanzen nicht mehr vertheilt werden kann; wenn aber am Tage irgend ein sanfter Regen mit seiner herrschenden Elektricität bey neblichtem Himmel entsteht, so bemerkt man auch innerhalb einer halben Stunde ein stärkeres Wachsthum, als innerhalb 24 Stunden, wie ich durch fortgesezte Beobachtungen bestätiget gefunden habe. Ist es daher wahr, was **Priestley** und selbst **Ingenhousz** bemerkt haben, daß nämlich Pflanzen unreine, phlogistische Luft einsaugen, auch wohl einige, wie die Weiden, selbst brennbare Luft, daß sie dieselbe zersetzen, und besonders vermittelst des Sonnenlichts, wie **Senebier** und die erwähnten Männer selbst beobachtet haben, dieselbe in Lebens- reine und dephlogistische Luft umschaffen; daß zur Nachtszeit und bey neblichter Witterung, alle Pflanzen die Luft unrein und minder geschickt zum Athemholen machen: so müssen bey dieser

Funktion

Funktion die Pflanzen nothwendig diese verschiedenen Luftarten nicht nur zersetzen, sondern auch die Basis derselben einsaugen, und je nachdem Sonnenlicht gegenwärtig ist, oder nicht, entweder die eine oder die andere zu ihrem Wachsthum und Ernährung zurückbehalten, und in die eigene Substanz verwandeln; ist nun aber Sonnenlicht zugegen, so dient es alsdann statt Feuer, daher halten sie bey der Zersetzung der unreinen Luft blos eine andere Basis und Feuer zurück, welche eine andere Basis der erwähnten Luft macht, mit dem Princip oder der Basis der Lebensluft verbunden wird, und so die reine Luft bey neblichter Witterung, bey der Nacht bereitet, und ist hinreichende Feuchtigkeit vorhanden, so rauben alsdenn die Pflanzen einen Theil des Feuers von den Luftarten selbst; daher ist denn der Ueberrest nicht im Stande, weder Lebensluft noch entzündbare Luft zu erzeugen, in welchen Luftarten, wie wir §. 19 gesehen haben, eine größere Kapacität und eine größere Menge des verborgenen Feuers gefunden wird, welche Menge aber mangelt, nicht nur entzündbare Luft, sondern auch dephlogistische Luft zu machen, so, daß daher unreine und mephitische Luft erzeugt wird. Dies vorausgesezt, folgt also, daß sie alsdenn das nothwendige phlogistische Princip zugleich mit dem Elementarfeuer, d. i. bey neblichter Witterung und zur Nachtszeit von der herrschenden Elektricität annehmen, sie zersezzen, und das elektrische Feuer zu ihrer Ernährung umschaffen; dies stimmt auch vollkommen mit den allgemeinen Gesetzen und mit den sich gleich bleibenden Beobachtungen zusammen; denn Blumen

und

und Früchte, welche sowohl bey Sonnenlicht und bey Nachtszeit stets eine unreine Luft machen, beobachten ein anderes Gesetz in Rücksicht der Elektricität. *) Wenn nun also so viele Arten in der Natur vorhanden sind, elektrisches Feuer zu erwecken, als es in Rücksicht des gemeinen Feuers selbst giebt, ja wenn in der Luft beständig wegen der erzeugten Veränderungen jene Modifikation des Feuers erzeugt wird, welche wir die elektrische nennen, so wäre dieses Feuer überall so groß, und würde so stark aufgehäuft, daß es unbequem und hinderlich würde, welches öfters der Fall ist. Es war daher nothwendig, daß irgend eine Zersetzung in der Natur dieser so äusserst wirksamen Flüßigkeit erfolgte, und vermöge Beobachtungen habe ich gefunden, daß Pflanzen und Wasser die vorzüglichen Instrumente sind, wodurch dieses Feuer in seine Elemente aufgelöset wird. Denn Pflanzen verdichten das verdünnte phlogistische Princip, verwandeln es in eine eigene Substanz, indem sie vermöge ihrer Funktionen es vom Feuerstoffe trennen, welcher denn entweder zur merklichen Wärme wird, (denn Pflanzen besitzen eigene Grade der merklichen Wärme) verbunden mit dem dichtern Phlo-

*) Alle Phänomene, welche sich bey vegetirenden Pflanzen sowohl in Rücksicht auf ihr Leben, Geschmack, Geruch u. s. f. als auch in Rücksicht auf die Zersetzung, Auflösung und Veränderung der verschiedenen Luftarten, desgleichen in Beziehung auf die Zersetzung und Veränderung der Elektricität auf andere Zusammensetzungen, auf merkliche Wärme u. s. f. ereignen, können auch leicht nach der neuen Theorie der Franzosen erklärt werden, wenn man diese Namen in Hydrogene, Oxigene, ursprüngliche Azote und Kohlensäure, Wärmestoff u. s. f. verwandelt.

Phlogiston, oder es wird Elementarfeuer, verborgene Wärme, und wird solchemnach durch die Körper vertheilt, wie es vorher war; das andere, d. i. das Wasser zieht vermöge Verwandschaft, die dessen Hauptelemente, das Hydrogene und Oxigene, oder die Basis der Lebensluft und der entzündbaren Luft mit dem Hydrogene oder dem reinen verdünnten Phlogiston des elektrischen Feuers selbst haben, es an sich, verdichtet es, und macht entweder Wasser oder einen wäßrigen Dunst, nachdem der Wärmestoff frey geworden, welcher zufolge den Gesetzen desselben wegen des Gleichgewichts vertheilt wird; alle Phänomene der Natur, z. B. diejenigen der atmosphärischen Elektricität, es sey bey heiterem Wetter, oder bey Sturm, Regen, u. s. f., wenn man sie gehörig betrachtet, bestätigen dieses, so wie einige von mir auf verschiedene Art unternommene Versuche mit eben solchen Pflanzen und mit Wasser, die ich zugleich öfters wiederholt habe, und öffentlich bekannt machen werde, es in noch mehrere Gewißheit setzen. Indessen erhellet bereits vermöge des angeführten, zufolge der sich gleich bleibenden Beobachtungen, daß der Einfluß und die Wirkung des natürlichen sowohl als künstlichen elektrischen Feuers auf die Vegetabilien ganz mit der Wirkung des gemeinen Feuers und des Lichts auf die nämlichen Vegetabilien übereinkomme, nur mit dem Unterschiede, als wir bereits in unserer Abhandlung angegeben haben.

117.) Die Analogie der Wirkungen beyder Modifikationen des Feuers, wird noch mehr bestätiget,

stätiget, wenn wir überhaupt die Wirkung beyderley Feuers sowohl auf animalische Theile, als auch auf vegetirende Substanzen und Metalle betrachten, wo der Unterschied zwischen beyderley Feuer deutlich wird. In der That wird das dicke ganz ausgetrocknete und schwarze Blut um somehr ein Leiter sowohl des elektrischen als des gemeinen Feuers; vermöge eines starken über ein ähnliches dickes Blut geführten Funkens, wird ein eigener Geruch entwickelt, und es äussern sich Merkmale des Anbrennens und der schwärzern Farbe; eben dies erhält man auch vermittelst des Brennpunkts eines Brennspiegels, obschon freylich langsamer. Ein starker Funke von der Kette, oder von einer Leidner Flasche, auf den Theil eines Menschen, der sehr empfindlich und reizbar ist, erweckt, wie ich öfters gesehen habe, nicht nur in diesem Theile eine beschwerliche Empfindung, dergleichen ein kleiner Funke des gemeinen Feuers machen würde, sondern es entsteht auch eine Röthe und zuweilen eine Blase, welche Krankheiten auf eben die Art geheilet werden, wie ich bereits angegeben habe. In gelähmten und kalten Theilen habe ich gesehen, daß vermöge wiederholter Funken, die Wärme und die Röthe auf eben die Art vermehrt wird, wie vom gemeinen Feuer; allein, diese gemeinschaftlichen Wirkungen erstrecken sich blos über die Haut, das elektrische Feuer aber dringt einwärts. Bey schmerzhaften Zähnen stillt ein angebrachter Funke den Schmerz gleichsam durch ein Wunder, besonders wenn dieser Schmerz von Nerven herrührt; diesen Schmerz der Zähne habe ich auch gesehen, daß er vermöge der Berührung mit einem schwa-

chen

chen glühenden Eisen gehoben worden. Ein dumpfer Schmerz, den ein starker Funke bey einigen in den Gliedern zurück läßt, wird durch wiederholte Funken gehoben, gemildert, und auch ganz getilgt; eben so wird auch blos durch kluge Anwendung des Feuers an dem verbrannten Theile allmählig der Schmerz gemildert und selbst gehoben, wie mich die Erfahrung öfters gelehrt hat. Daher sagt Fernelius im 6ten Buche Kap. 20. sehr richtig: „das Feuer, wenn der gebrannte Theil ihm „selbst näher gebracht wird, ist dem gebrannten „Theile ein Linderungsmittel, und hebt endlich „durch Wiederholung den Schmerz ganz." Auch sehen wir, daß Thiere, die in Ohnmacht gefallen, zuweilen durch kleine Funken, die wiederholt worden, wieder ins Leben zurück gebracht werden können, daher entsteht noch eine andere Analogie. Thiere, welche von der Kälte im Winter starr werden, und in denen der merkliche Kreislauf des Bluts aufgehoben worden zu seyn scheint, leben auf eben die Art vom elektrischen und gemeinen Feuer wieder auf; Kreislauf aber und thätigeres Leben entspringt vom elektrischen Feuer sowohl, als vom gemeinen Feuer, wie ich an Fröschen öfters erfahren habe, die ich vermittelst des zusammengesezten Mikroscops beobachtet, denn sie werden plötzlich vom elektrischen nicht Funken gebenden, sondern blos durch einen Druck wirkenden Feuer erschüttert; eben dieses habe ich auch durch gemeines Feuer, durch Wärme, obschon langsamer und nach und nach bewirkt. Frösche, Eidexen und andere Thiere dieser Art mit abgeschnittenem Kopfe, und über eine Glastafel gelegt, die mit der elektri-

schen

schen Maschine in Verbindung gesezt worden, so, daß eine sanfte Elektricität vom Halse bis zum Schwanze und zum After gelangte, fuhren doch, so zerstümmelt sie auch waren, fort, eben die nämlichen Bewegungen zu machen, als wenn sie noch den Kopf hätten, und wovon nach einem schicklichen Verfahren diese sanfte Elektricität über sie weggeleitet wurde, so bemerkte man besonders an Eidexen eine Aufrichtung des Schwanzes, eine Bewegung der Schenkel, einen bald langsamen, bald geschwinden Gang, je nachdem die Elektricität verschieden angewendet wurde; ja die Eidexe brachte die vordern Schenkel gegen den Nacken, gleich als ob sie sich von einer beschwerlichen Empfindung befreyen wollte; vom gemeinen Feuer habe ich etwas ähnliches wegen des bereits erwähnten Unterschieds nie erlangen können. Das feinste Pulver von Kolophonium, Pech, Schwefel, wird vom Funken und vom gemeinen Feuer leicht angezündet; sind aber die Theilchen etwas stärker, so gelingt dies entweder nur sehr schwer, oder gar nicht. Der Rauch des Kolophonium, des Pechs u. s. f. wird von einem kleinen Funken, den man aus der Maschine gezogen, angezündet, so wie selbst der Rauch eines kürzlich ausgelöschten Lichts anbrennt; eben dies thut das gemeine Feuer, wo die Flamme in einiger Entfernung gegen den Rauch dringt. Diese Analogie beyder Feuer, will ich, um sie leichter zu übersehen, nach den Versuchen des **Priestley** und **Beccaria** in eben so viele Sätze theilen.

Erstlich wird beyderley Feuer durch Reibung und durch chemische Prozesse erweckt, wie ich bereits schon erwiesen habe. Zweytens, so wie die Flamme des gemeinen Feuers und in den künstlichen Erleuchtungen, die zur Pracht gegeben werden, von verschiedener Farbe ist, und je nach der Verschiedenheit der Körper weißlich, blau, grünlich, schwärzlich erscheint, so wird auch der elektrische Funke von den verschiedenen Körpern verändert, durch welche er geht, je nachdem er verdichtet oder verdünnt wird, und äussert verschiedene Farben; woraus sich denn ergiebt, daß die Elemente, aus denen es besteht, gleichfalls verdünnt oder verdichtet werden. Drittens, zeigt das Licht beyder Feuer, wie Priestley und Beccaria beobachtet haben, die sieben Newtonianischen Farben. Viertens lösen beyde Feuerarten die Metalle auf, besonders aber das elektrische Feuer stumpft ihre scharfen Ecken ab, je häufiger es darauf zuströmt; auch werden dadurch alle brennbare Substanzen, starke Spiritus, verschiedene Aether, das Schießpulver, sowohl allein, als auch mit Kampher zubereitet, die entzündbare Luft mit einer hinreichenden Menge Lebensluft gemischt, angezündet und in Flammen gesezt; auch wird die Verflüchtigung des Wassers und anderer Flüßigkeiten vermehrt, die Ausdünstung befördert, die Ausdünstung der Pflanzen und ihre Ernährung, und überhaupt die allgemeine Ausdünstung der Thiere erweckt; bey gehöriger Menge und Richtung werden Metallblätter durch gefärbte Bänder bunt gemacht, und gefärbte Kreise aufgedrückt; andere Körper, als Zucker und mehrere Salze werden leuchtend und phosphorisch,

ja

ja es ist diese Kraft, phosphorisch zu machen, im elektrischen Feuer vielleicht so stark, als im Sonnenlichte. Fünftens werden das elektrische Feuer sowohl, als das gemeine, durch Glas und durch die übrigen mehr oder weniger isolirenden Körper gleich schwer fortgepflanzt. Sechstens wird beydes Feuer durch verdünntere Luft leicht zerstreut, und denn zurück gehalten, sobald nach Verhältniß die Luft dichter wird; am leichtesten wird es durch feuchte Dünste zerstreut. Zum siebenden macht die Wärme des gemeinen Feuers unelektrische Körper zu elektrischen, weil sie sowohl den phlogistischen, als oxigenen Grundstoff und das eigene Feuer der Körper in Bewegung sezt und entwickelt, so, daß daher allmählig das gemeine Feuer dem elektrischen Feuer selbst einen Weg macht, und eine andere Verwandschaft entsteht. Zum achten ist das Gesetz, wodurch das elektrische Feuer auf seinem Wege feuchte und leitende Dünste mit sich fortreißt, auch dem gemeinen Feuer eigen. Zum neunten, dehnt beydes Feuer die metallischen Körper aus, und verlängert sie, und wenn sie der magnetischen Kraft fähig sind, so erhalten sie dieselbe von beyden, indessen wird sie bey denjenigen, welche diese Kraft besitzen, zuweilen aufgehoben, umgekehrt, verändert, auch sind beyde vermögend, je nachdem sie verschiedentlich angewendet werden, das hydrogene Princip sowohl, als das oxigene zu entwickeln, wo denn die Metalle selbst bald in Kalk, bald die metallischen Kalke in Metall verwandelt werden, es geschehe dieses nun vermöge Zusetzung oder Austreibung des Phlogiston oder des oxigenen Princips; die hauptsächliche Analo-

 gie

gie aber ist endlich, daß beyde ins Gleichgewicht zu kommen streben, so wie sie vermöge der Veränderung der Kapacitäten in Körpern entwickelt werden. Alles übrige, was noch diese Analogie beweisen könnte, ist für sich schon aus den bisher angeführten Versuchen deutlich.

118.) Wenn wir daher die Wirkungen des elektrischen und des gemeinen Feuers überlegen, wie sie in diesem dritten Theile erklärt, und durch Beobachtungen und Versuche bewiesen worden, so werden wir bald die größte Analogie und Uebereinstimmung in der Wirkung beyder Feuer antreffen, obschon immer mit Ausnahme des Unterterschieds, der sich in jedem besondern Fall finden dürfte. Erstlich geschehen die Wirkungen des elektrischen Feuers augenblicklich, die Wirkungen des gemeinen Feuers hingegen geschehen nach und nach und allmählig. Zweytens durchdringt der Funke des elektrischen Feuers die innere Substanz der Körper, besonders feuchte und metallische, und geht leichter durch flüßige, nicht brennbare Körper. Ganz dagegen muß das gemeine Feuer zuerst die äussern Theile verzehren, ausdehnen, welches allmählig geschieht; auch ist es nicht vermögend, augenblicklich und mit gleicher Kraft so leicht durch wäßrige Flüßigkeiten zu dringen. Drittens wirkt der elektrische Funke nach Verhältniß seiner Dichtigkeit, und verdichtet sich nach Verhältniß der Enge des Weges, den er wegen elektrischer Körper zu nehmen genöthiget ist, welche zerstreut seyn können; das gemeine Feuer aber liebt fette, harzige, ölichte, brennbare Körper. Viertens hat der

Funke

Funke und Blitz wie gewöhnlich, zwey bestimmte Punkte, wo er mit Gewalt aus= und eindringt, und zwar auf dem kürzesten und leichtesten Wege. Bald wird er genöthiget, durch schickliche Körper durch zu fahren, bald sich zu verdichten, wenn keine leitende Körper zugegen sind, und sich anzuhäufen, bis er sich einen Weg öffnet, die ihn hindernden Körper überwindet und aus einander reißt, oder sich einen Weg durch leitende Körper bahnet, die er mit sich geführt hat: hieraus entstehen denn seine verschiedenen Wirkungen. Dahingegen geht das gemeine Feuer von jedem Punkte, selbst von vielen aus, entwickelt sich, je nachdem es geschickte verbrennliche Materie antrifft, geht schlangenweise, ohne bestimmte Regel und langsamer fort. Der Unterschied, der sich noch zwischen der Wirkung beyderley Feuers finden dürfte, kann leicht mit hieher gezogen werden. Da nun Analogie und Vergleichung die Wege sind, die uns Anleitung zur Entdeckung der Wahrheit darbieten, so sehen wir daher leicht, wenn wir diese Analogie zwischen den Wirkungen aufgefunden, daß, um die Ursache dieser Wirkungen zu erkennen, sie bey beyden Feuerarten eine und die nämliche sey, nämlich das Elementarfeuer, das je nach der Kapacität der Körper überall zerstreut ist, welches als entwickelt, um die verschiedenen Arten des Feuers zu machen, stets mit irgend einem andern, ihm verwandten, mehr oder weniger verdünnten Grundstoffe verbunden wird, weil ähnliche und bleibende Wirkungen immer eine ähnliche und gleiche Ursache haben, und der Unterschied, welcher etwa bey irgend einer Wirkung vorkommen könnte, hat

denn seinen Ursprung blos von der Modifikation dieser Ursache; welche Ursache und Modifikation der Ursache zu beweisen, man sich nur alles dessen erinnern darf, was wir von §. 15 dieser Abhandlung bis §. 25 in Rücksicht des Mechanismus der Flamme, der Verbrennung, der erzeugten Wirkungen, und aufgelößten, vernichteten und neu zusammen gesezten Körper erwähnt haben; nach der Theorie der Englischen Chemisten sowohl, welche das Phlogiston annehmen, als auch der Französischen Chemisten, die dieses Princip verwerfen, und an dessen statt zur Basis der brennbaren Luft ein hydrogenes Princip annehmen, haben wir bewiesen, daß sie gleich richtig sind. Denn welcher Theorie wir auch folgen, so ist doch immer gewiß, daß, wo Feuer unter merklicher Gestalt erscheint, daselbst die meisten Körper zersezt und aufgelöset werden, die dem Feuer nahe liegen und es umgeben, und daß neue ganz verschiedene Körper entstehen; weil bey jeder Verbrennung sich jederzeit eine Schöpfung oder Entwickelung der erwähnten brennbaren Luft äussert: eben so wie eine Schöpfung, Entwickelung, oder auch Auflösung irgend eines wäßrigen Dampfes oder des Wassers, eine beständige Entwickelung des Feuerstoffs, um merkliche Wärme und Flamme, oder Licht zu erzeugen, ein Hervorbringen des Kalks, ohne ferner noch der Entwickelung oder Schöpfung anderer elastischen luftartigen Flüßigkeiten, der fixen Luft, der phlogistischen, und auch anderer Substanzen, als saurer und alkalischer zu erwähnen, welche niemals beständig in jeder Flamme und Verbrennung, sondern nur bey der Verbrennung einiger Substan-

zen

zen bemerkt werden. Gewiß ist es, daß aus den beständigen im gemeinen Feuer beobachteten Phänomenen jederzeit nach Crawford eine Veränderung der Kapacitäten, eine Auflösung der reinen Luft, eine Entwickelung des Elementarfeuers und des erwähnten phlogistischen Princips erfolgt, welches, verbunden mit dem Feuerstoffe, die brennbare Luft bewirkt, welche wiederum mit einer hinreichenden Menge reiner Luft gemischt, Flamme und Licht wird, und nach größtentheils frey zurückgelassenem Feuer, welches zerstreut wird, theils davon fliegt, theils in Elementarfeuer verwandelt wird, was gleichmäßig in die Körper vertheilt wird; das erwähnte Phlogiston geht entweder in andere Körper über, oder bewirkt neue Zusammensetzungen, und besonders mit einem gewissen Theile reiner Luft, d. i. mit dessen Basis verbunden, erzeugt es zuweilen wäßrige Dünste; nach der Theorie der Franzosen bey der Verbrennung ist indessen jederzeit eine von dem verbrennlichen Körper erzeugte Entwickelung des Feuers gegenwärtig, welcher es wegen Verwandschaft, die er bis zu einem gewissen Grad der Wärme erlangt, mit der Basis der reinen Lebensluft auflößt, und das stärkste in ihm enthaltene frey gemachte Feuer erscheint unter der Gestalt der Flamme, des Lichts, des Feuers; indessen auch bey dieser Theorie ergiebt sich nothwendiger Weise eine Entwickelung dreyer Grundstoffe, nämlich des Wärmestoffs, d. i. der Materie des Feuers, des hydrogenen Grundstoffs, d. i. des Phlogiston, oder der Basis der brennbaren Luft, und des oxigenen Grundstoffs, oder der Basis der Lebensluft, weil nach dieser Meynung

die Basis der brennbaren Luft und die Basis der reinen Lebensluft zugleich mit einander verbunden, besonders bey einem gewissen Grade der Wärme, das Wasser erzeugen. Da aber bey jeder Verbrennung ein wäßriger Dunst, so leicht er auch sey, auf irgend eine Art jederzeit zum Vorschein kommt, und da irgend ein Theil des Wassers in Körpern, welche vom Feuer aufgelöset werden, stets angetroffen wird, so müssen daher, obschon keine Erwähnung des phlogistischen Princips oder der Basis der brennbaren Luft bey der Verbrennung geschehen, doch nothwendig auch, wenn sie sehr übereinstimmend bleiben wollen, diese Naturforscher bey jedem gemeinen Feuer eine Entwickelung, Verdünnuug und Bewegung des phlogistischen Princips annehmen. Es werden daher auch vermöge dieser neuen Theorie bey jedem gemeinen Feuer diese drey Grundstoffe, nämlich das überall verbreitete Elementarfeuer, der hydrogene Grundstoff, theils aus den Körpern, in denen er verdichtet worden, theils aus dem Wasser, welches überall in irgend einer Menge angetroffen wird, und der oxigene Grundstoff, welcher von der Vermischung der Lebensluft ausgezogen wird, stets in Bewegung gesezt; die Grundstoffe daher, oder die Elemente des Wassers, welche die Basis der entzündbaren Luft, und die Basis der Lebensluft sind, so wie die Materie des Feuers, werden nach dieser Theorie in der Flamme, im Lichte, im gemeinen Feuer nothwendig entwickelt und in Bewegung gesezt. Dieses festgesezt, schließe ich daher, indem ich mich auf Erfahrung stütze: die Basis der brennbaren Luft, oder das phlogistische, hydro-

hydrogene Princip, wenn es vom Feuer verdünnt wird, wird immer mehr entwickelt und ausgedehnt, als das oxigene Princip, oder die Basis der reinen oxigenen Luft, wie aus der specifischen Schwere dieser beyden Luftarten sich ergiebt; Körper ferner, und alle mit dem Feuer gemischte Substanzen, nehmen, je mehr sie verdünnt werden, eine desto größere Menge Feuer in sich auf, welches genau nach Verhältniß zur Basis der brennbaren Luft geschieht, wie ich bereits schon §. 19 erwähnt habe, denn diese Luft übertrifft alle andere Arten, selbst die phlogistische Luft an Menge des Feuers, die, wenn sie noch wächst, in Flamme, in Licht, in gemeines Feuer ausbricht; und so wird denn, wenn solchemnach die Bande der Verwandschaft getrennt worden, das freygemachte Feuer durch die Körper ins Gleichgewicht vertheilt, und es wird Elementarfeuer, und die Basis der brennbaren Luft bewirkt andere Zusammensezzungen, und wird entweder in einen wäßrigen Dampf verbunden, mit der Basis der Lebensluft verdichtet, oder von andern Körpern eingesaugt. Indessen erinnere ich hier, daß dieser Grundstoff derjenige ist, welcher mit dem Elementarfeuer, mit der Materie der Wärme verbunden wird, um die verschiedenen Modifikationen des Feuers zu bilden, und von diesen beyden verbundenen Grundstoffen entstehen sodenn alle Phänomene der Flamme, und des gemeinen Feuers; da nun also eine Analogie zwischen den Wirkungen des gemeinen Feuers und des elektrischen Feuers vorhanden ist, so zeigen daher einerley Wirkungen auch einerley Ursache, und das elektrische Feuer, so wie das gemeine

Feuer entspringt von eben denselben Grundstoffen; der zwischen beyderley Wirkungen beobachtete Unterschied ist solchemnach blos so beschaffen, daß er im elektrischen Feuer ein herrschendes wirksameres Princip beweißt, nämlich das vom phlogistischen Princip freyere Feuer; es wird daher dieses Feuer aus dem Elementarfeuer und aus dem reinern und mehr verdünnten phlogistischen Principe bestehen: indessen wird das wirksamste Princip des Feuers für jedem andern herrschend seyn, daher die Natur der verschiedenen Arten des Feuers, welche hier beobachtet werden können, immer einerley ist, und aus der verborgenen Wärme entspringt, welche entwickelt und merklich wird, und aus dem phlogistischen oder hydrogenen Princip, welches von eben diesem Feuer entwickelt, verdünnt und flüßig wird, und endlich verschiedentlich verbunden und gemischt mit dem Feuerstoffe, selbst die verschiedenen Modifikationen des Feuers bewirkt, und solchemnach bald gemeines, bald elektrisches Feuer, bald andre Zwischenmodifikationen des Feuers, und verschiedene brennende und nicht brennende Phosphoren, Lichterscheinungen u. s. f. macht. Die Natur des merklichen Feuers wird also aus diesen zwey erwähnten Grundstoffen zusammengesezt, daher von allen Arten des Feuers analoge Wirkungen entstehen, und die Unterschiede, welche bey diesen Wirkungen beobachtet werden, zeigen blos von der verschiedenen Menge, Verdünnung und Verdichtung dieser beyden Grundstoffe, und überhaupt die verschiedene Mischung, wornach sich dieser Unterschied richtet. In den Bestandtheilen des elektrischen Feuers ist daher keine eigentlich

lich sogenannte Säure oder ein Alkali, sondern es tritt der phlogistische hydrogene Grundstoff, oder die Basis der brennbaren Luft ein, welche bey dieser Art des Feuers reiner, einfacher, in der geringsten Menge, allein von dem Feuer selbst äusserst verdünnt, und der Wärmestoff selbst, oder die reinste Materie der Wärme in größerer und am meisten frey handelnder Menge ist. Daher äussert diese Art des Feuers oder diese Modifikation mit größerer Schnelligkeit und Geschwindigkeit als das gemeine Feuer seine Wirkungen.

119.) Neuere physikalische Versuche geben ein Verfahren an, die Menge der specifischen Wärme oder des Feuerstoffs zu entdecken, der in verschiedenen festen Substanzen enthalten ist; sezt man dazu eine größere Menge Feuer, so werden aus festen Körpern flüßige, und erlangen daher von der größern Menge des Feuers den Zustand des elastischen theils nicht bleibenden, theils bleibenden Dampfes, d. i. den luftartigen Zustand. Eben diese Versuche haben auch sehr genau entdeckt, wie viele Grade, wie viel Zehntheile, Hunderttheile, Tausendtheile, von Wärme erforderlich sind, daß diese verschiedenen Substanzen zu diesen verschiedenen Zuständen gelangen, wie man aus der Tafel des Verhältnisses der specifischen Wärme verschiedener Körper sehen kann, so wie sie durch die neuern Versuche des **Crawford** entdeckt und bestimmt worden ist. Vermöge der Tafel über die specifische Schwere aller Körper nach **Brisson, Bergmann** und **Kirwan** finde ich, daß nach geschehener Vergleichung der specifischen Schwere der

der Körper, die von Crawford nochmals untersucht worden sind, diejenigen stets eine geringere Menge der specifischen Wärme enthalten, welche von größerer specifischer Schwere sind, d. i. die eine größere Dichtigkeit in ihrer Art haben, und daß, so wie sie verdünnt werden, sie nicht allein einen Theil ihrer specifischen Schwere verlieren, sondern auch eine größere Kapacität erlangen, Wärme oder den Feuerstoff zu erlangen, und auch in der That enthalten, so daß, wenn sie solchergestalt verdünnt worden, sie in Dünste übergehen, eine größere Kapacität und eine größere Menge Feuer in ihrer Art besitzen, und kommen sie endlich in einen luftförmigen Zustand, eine noch größere äussern. Wären aber erwähnte Substanzen fähig, den Znstand des Feuers oder des leuchtenden Lichts zu erlangen, so würden sie eine solche Menge des Feuers erhalten, daß das Feuer selbst gesehen würde. Unter Körpern, welche im höhern Grade verdünnt werden können, kann das Wasser, da es täglich von allen beobachtet werden kann, dieserwegen zum Beyspiel dienen. Wenn dieses bis zu Eis verdichtet worden, wenn es frey von Luft ist, welche zuweilen zwischen Eis eingeschlossen beobachtet wird, so ist das Wasser schwerer und sinkt zu Boden, ob es schon leichter seyn sollte, weil es von fremdartigen Theilchen wegen seiner Veränderung in Eis frey geworden, und alsdenn auch eine größere Menge Feuers enthält; zerfließt es aber wieder, so hat es Grade der Wärme 10,000, da es durch Kochen verdünnt 15,500 besizt, und erlangt es einen luftartigen Zustand, so nimmt es alsdann größere Grade von Wärme in sich auf.

Denn

Denn wenn die Bestandtheile des Wassers, welche nach der Meynung einiger die Basis der brennbaren Luft und die Basis der Lebensluft oder der dephlogistischen Luft sind, noch mehr verdünnt, und vermöge chemischer Prozesse in erwähnte Luftarten verwandelt werden, so wächst die Kapacität und die Menge des Feuers dergestalt, daß sie in brennbarer Luft bis 21,4000, und in dephlogistischer Luft bis 4,7490 steigen. Unter luftförmigen Flüßigkeiten besitzen diejenigen eine geringere Schwere, in deren Bestandtheile mit dem Feuer die Basis der brennbaren Luft trifft, dergleichen ist die brennbare Luft, deren specifische Schwere nach erwähnter Tafel 1 ist; die alkalische Luft, deren Schwere 6, 5 ist, die Schwere der reinen Luft ist 18, daher sieht man, daß dichtere Körper eine geringere Kapacität besitzen, und daher eine geringere Menge specifischer Wärme haben, so wie wenn sie verdünnt werden, stets eine geringere Menge Feuer in sich aufnehmen; wenn nun diese Körper zur hinreichenden Verdünnung gelangen könnten, so würden sie alsdenn eine so große Menge des Feuerstoffs haben, daß sie die Natur des leuchtenden Feuers zugleich mit dem Feuer selbst ausmachten; allein, unter den bis izt bekannten Körpern, welche verdünnt werden können, daß sie mit dem Feuer verbunden die Natur der Flamme, des Lichts, des gemeinen Feuers ausmachen, findet man das phlogistische hydrogene Princip, die Basis der brennbaren Luft, welche verdichtet in Körpern eine geringere Kapacität hat, als andere Grundstoffe; wenn sie aber verdünnt wird, so erlangt sie eine solche, daß sie die Natur des gemeinen und

des elektrischen Feuers, so wie alle die übrigen verschiedenen Modifikationen des Feuers selbst bewirkt, die man beobachtet, je nachdem sie eine geringere oder größere Einfachheit, Verdünnung, Menge enthält, wenn sie mit dem Feuerprincip verbunden wird; da nun, wenn wir diese zwey Grundstoffe zu Bestimmung der Natur des gemeinen sowohl als des elektrischen Feuers fest setzen, alle Phänomene erklärt werden können, welche in der Natur sich ereignen, es geschehe nun nach der alten oder nach der neuen Theorie, so ist daher auch die wahre und eigene Natur dieses Feuers entdeckt worden, und besteht in erwähnten zwey mit einander verbundenen und in hinreichender Menge gemischten Grundstoffen.

Schluß.

Ich habe mich zu Entdeckung und Bestimmung der eigenen Natur des so äusserst wirksamen elektrischen Feuers der Vorschriften des **Verulam** bedient; ich habe daher erstlich eine Vergleichung aller bekannten Merkmale angestellt, die bey eben diesem Falle, obschon unter den widersprechendsten Einwirkungen, zusammentreffen. Man wird sich daher nicht wundern, wenn bey einer so wichtigen Sache, deren nähere Untersuchung die Akademie vorgeschlagen, meine Abhandlug vielleicht zu weitläuftig geworden, und ich Versuche und Beobachtungen angestellt und gesammelt, die sich oft

auf

auf ganz entfernte Gegenstände beziehen, denn ich folgte genau der Ermahnung des Baco. Ich folgerte solchemnach im ersten Theile vermöge der bekannten Gesetze und der Art, nach denen es wirkt und erweckt wird, und vermöge der von ihm erzeugten Bewegungen, daß es etwas Zusammengesetztes seyn müsse, und daß dessen wahre Natur aus zwey höchst einfachen und reinen Grundstoffen bestehe, nämlich aus dem Elementarfeuer, das überall durch alle Körper, je nach ihrer Kapacität zerstreut ist, und dem phlogistischen hydrogenen Prinzipe, oder der Basis der brennbaren Luft, welche, wenn sie zu einer solchen Verdünnung vermöge des Feuerprinzips gekommen, damit verbunden und vermischt wird, um die verschiedene Arten des Feuers und des merklichen Lichts zu bewirken. Nimmt man daher diese Natur des elektrischen Feuers an, so läßt sich alles auf das leichteste erklären, was in der ganzen elektrischen Kenntniß sich ereignet; auch sind hiedurch die Phänomene der negativen Elektricität frey dargelegt, welche einige irre machten, da sie nicht überlegten, daß dieses Feuer wie die übrigen Körper verdichtet und verdünnt werden könne, wenn die sogenannte negative Elektricität sich äussert, welche so viel als verdünnte ist, und wo sie glaubten, daß keine Wirkung entstehen dürfe, obschon dieses ebenfalls bey verschiedenen Luftarten sich ereignet, daß sie verdichtet und verdünnt werden, und dann verschiedene Wirkungen äussern, ohnerachtet sie von einerley Art der Luft sind. Im zweyten Theile unternahm ich verschiedene physikalische und chemische Versuche, veränderte sie auf unterschiedene

Art,

Art, und vermöge der verschiedenen Aeusserung auf alle Sinne von diesem Feuer, und wegen der Veränderungen, die daher auf gewisse Pflanzen erfolgen, nachdem ich sie gehörig untersucht und mit einander verglichen, folgerte ich, daß in der Natur dieses Feuers nichts Sauers oder Alkalisches enthalten sey; aus Versuchen über metallische Substanzen und metallische Kalke, bewies ich die Reduction sowohl des Metalls in Kalk, als des Kalks in Metall, vermöge dieses Feuers; hiezu fügte ich die Wirkungen des Funken auf die verschiedenen Luftarten, und genau überdacht sahe ich immer, daß eben diese erwähnte Grundstoffe die Natur des elektrischen Feuers bestimmen. Vermöge aufmerksamer Betrachtung bey freywilliger Elektricität der Thiere, und derjenigen, die durch Kunst sowohl in Thieren als in Menschen selbst erregt wird, folgerte ich, daß sie auf eben die Art erzeugt werde, wie animalische Wärme erzeugt wird, bey welcher Erzeugung nach der Theorie des Crawford das Phlogiston seinen Antheil hat. Ueberdies maß und betrachtete ich die Elektricität, welche beym Verbrennen, Gähren, Ausdünsten und andern ähnlichen chemischen Prozessen entsteht, und stets sahe ich Veränderung der Kapacitäten und Verbindung und Mischung des Grundstoffs, sowohl des reinsten Elementarfeuers als auch des Phlogiston, das zur höchsten Feinheit und Verdünnung erhoben worden. Endlich glaubte ich im dritten Theile nach geschehener Vergleichung der Wirkungen des elektrischen Feuers und des gemeinen Feuers auf alle sowohl feste als flüßige, todte und lebende Theile der Thiere, auf

vegetabilische und fossilische Körper folgern zu müssen, daß diese Natur des elektrischen Feuers aus eben denjenigen Grundstoffen bestehen müsse, aus denen die Natur des gemeinen Feuers besteht, als welche offenbar in der Mischung einer hinreichenden Menge des Feuerstoffs und des Phlogistischen besteht, wie bewiesen worden; Geschwindigkeit und Schnelligkeit, und jeder übrige Unterschied, welche in den Wirkungen des elektrischen Feuers beobachtet worden, sind blos vermögend zu zeigen, daß bey Zusammensetzung dieser Natur das phlogistische Princip reiner, einfacher, in geringerer Menge und aufs höchste verdünnt sey, indeß der Feuerstoff in der größten Menge sich dabey befindet, und mit größerer Freyheit wirkt; dahingegen ist das Phlogiston oder Hydrogene, als Bestandtheil des gemeinen Feuers, gröber, dichter und in größerer Menge, daher bindet es wegen seiner Trägheit das Princip des wirksamsten Feuers, und indem es eine größere Verwandschaft mit andern fremdartigen Theilchen hat, reißt es dasselbe in der Flamme des gemeinen Feuers mit sich fort. Ich sahe sodann nach festgesezter Theorie und nach Annehmung neuer Benennung der Grundstoffe, daß, wo das auf irgend eine Art entwickelte Feuer sich befindet, stets drey Grundstoffe in Bewegung gesezt werden, nämlich das Elementarfeuer, das phlogistische oder hydrogene Princip, die Basis der brennbaren Luft, und das erwähnte oxigene Princip, oder die Basis der reinen Lebensluft, daß aber zu Erhaltung verschiedener Gattungen des Feuers blos die Basis der brennbaren Luft wirke, die nach der verschiedenen

Mischung, Verdünnung, Menge, mit dem Feuerstoffe die erwähnten verschiedenen Arten des Feuers erzeugt; welche Wahrheit ich aus angestellter Beobachtung bestätiget habe, da bey allen Zusammensetzungen, in die sowohl die Basis der brennbaren als der Lebensluft tritt, erstere, die Basis der brennbaren Luft mehr verdünnt und in geringerer Menge vorhanden ist. Und in der That, wenn man nach den französischen Chemisten das Wasser in ein Oxigene und Hydrogene zergliedert, so wird doch immer das oxigene Princip das Hydrogene übertreffen, denn dieses ist kaum der fünfte Theil des erstern, nun verwandle man das Wasser in Dämpfe, so wird das Hydrogene noch mehr verdünnt; man mache ferner, daß beyde Grundstoffe des Wassers einen luftartigen Zustand vermöge der bekannten Prozesse erlangen, so wird man sehen, daß das Hydrogene dreymal und mehr den andern Grundstoff an Volumen übertreffen wird, wenn auch Gewicht und Masse des oxigenen Grundstoffs das Gewicht des hydrogenen Grundstoffs überwiegen. Hieraus wird man also finden, daß dieses verdünnte Prinzip stets mit dem Feuerstoffe verbunden werde, um die verschiedenen Arten des Feuers zu machen, und daß es bey Erzeugung des elektrischen Feuers zu derjenigen Verdünnung gelange, die es besitzen kann, um nicht zu verfliegen; dahingegen das andere Prinzip oder die Basis der dephlogistischen Luft niemals so weit verdünnt werden könne, und daß es fast immer in allen feuerartigen Prozessen mit den Ueberresten des Feuers verbunden werde, um Kalke und verschiedene Säuren zu erzeugen,

weil

weil es einer so großen Verdünnung nicht fähig ist. Hieraus ergiebt sich, warum bey allen Arten des Feuers die Wirkungen analog und ähnlich werden. Denn die Natur verrichtet nichts, daß nicht irgend eine Bewegung, irgend eine Art oder alle Arten des Feuers beobachtet werden, ja daß, auf welche Art auch das Elementarfeuer mit dem Phlogiston entwickelt werde, stets irgend eine Menge des elektrischen Feuers sich erzeuge, wie wir gesehen haben. Hieraus ergiebt sich, warum bey vulkanischen Eruptionen alle Modifikationen des Feuers zum Vorschein kommen, nämlich gemeines Feuer, und Bliß, weil alle diese Arten aus eben denselben Grundstoffen bestehen, auch sieht man, warum eine Art in eine andere verwandelt wird, wie ich öfters beobachtet und erfahren habe, warum es zersezt und in seine Bestandtheile durch gewisse Prozesse aufgelöset werde, wie man in dem Fortgange meiner Abhandlung sieht, daß es aufhöre und wiederum anfange, wie bey vulkanischen Eruptionen, beym Erdbeben. So sieht man ferner den Grund, wie die freywillige Elektricität der Thiere erfolgt, auch alle Meteoren in der Atmosphäre ergeben sich vermöge Zusammensetzung und Auflösung des elektrischen Feuers, und ein unendlicher Nutzen in der ganzen Natur, entspringt sowohl in Verhältniß zum Leben der Menschen, der Thiere und der Vegetabilien, als auch wegen anderer Anwendungen aus der bekannten Natur dieses Feuers, der aber freylich leichter gedacht als erklärt werden kann. Die Akademie verdient daher den größten Dank, daß sie eine Frage vorgeschlagen, zufolge deren Auflösung so

 viele

viele Vortheile und Kenntnisse zu erlangen stehen. Ich habe bey Niederschreibung dieser Abhandlung mehr auf die Sache als auf schöne Worte gesehen, weil ich überzeugt bin, daß die Akademie mehr auf die Wahrheit der Sache, als auf Worte achten werde, und da es auf physikalische, chemische und andere ähnliche Bemerkungen ankommt, so werden nicht selten lateinische Worte vorkommen, weil aus Unkunde neuer Begriffe eigene Worte mangelten, die ich daher durch neue ersezzen mußte. Auch ist in der That meine Abhandlung lang, und die drey Theile derselben machen gewissermaßen drey Abhandlungen aus; allein ich hoffe, daß sie in Verbindung die Natur dieses Feuers mehr bestimmen werden, so wie ein Theil dem andern aufhilft, obschon jeder für sich ganz entgegengesezte Dinge enthält.

Anhang.

Von dem Verfahren, das elektrische Mikroscop zu verfertigen, vermöge welchem die beynahe unmerkbare Elektricität aufgefunden werden kann, so wie ich mich desselben bey den Versuchen bedient habe, deren ich in dieser Abhandlung erwähnte.

1.) Man lasse von einem Tischler ein Modell von Holz machen, welches die Figur, Größe und Dimension habe, als die Seiten des Instruments AB, B, D, B 2, Fig. 1. seyn sollen; die Seiten, welche eine Oeffnung haben, erhalten sie auch in dem hölzernen Modelle.

2.) Man bereite sich in hinreichender Menge und gehörig fein, Thon, Kreide, oder irgend eine weiche Erde, die man dann über das Modell so lange aufdrückt, als es erforderlich ist, um in der weichen und feuchten Erde eine hohle Form zu erhalten, in welche man sodann feine Asche streut; man bedient sich dazu besonders der weichen Erde, weil aus einer solchen Form der Schwefel leicht wieder heraus genommen werden kann, ohne daß er zerbricht.

3.) In diese angegebene Form gieße man sodann flüßig gemachten Schwefel, und wenn, während dem der Schwefel erkaltet, Kristallisationen und Streifen auf der Oberfläche des Schwefels entste-

entstehen, so gieße man darüber nochmals flüßigen Schwefel, welcher dann eindringen, und die Höhlen ausfüllen wird, worauf man vermittelst eines heißen Eisens die Oberfläche gehörig ebenen und glatt machen kann; auf diese Art erhält man eine Schwefelwand genau nach dem Modelle, die, wenn sie in ihrem ganzen Umfange einen Winkel von 45 Grad macht, solchergestalt dann leicht mit andern ähnlich bearbeitenten Wänden verbunden und zusammengesezt werden kann, daß sie zusammen ein Parallelepipedum nach der 1. Figur machen. Alle diese Wände verbinde man unter sich, theils mit einem eisernen beynahe glühenden Werkzeuge, theils mit flüßigem Schwefel, so, daß sie zusammen einen einzelnen Körper ausmachen.

4.) Bey der Oeffnung B 2, befestige man vermittelst flüßigem Schwefel oder Siegellak eine Vergrößerungslinse, um vermittelst derselben jede selbst schwache Bewegung in den Gold- oder Silberblättchen, die ich weiter unten beschreiben werde, und die mit dem Theile F Fig. 3. verbunden sind, beobachten zu können; an die übrigen Oeffnungen der Seitenwände B, B bringe man gleichfalls entweder eine Vergrößerungslinse, oder irgend ein Glas an.

5.) Eben so lasse man sich von einem Drechsler ein hölzernes Modell in der Größe und Figur drechseln, wie Fig. 3. abgebildet worden, nach welchem Modell sodann man von einem Künstler Formen von Gips machen lasse, innerhalb welche man, nachdem man sie mit Firniß gehörig überzogen, flüßigen Schwefel gießt, daß dieser nach Fig. 3. abge-

abgebildete Theil ganz von Schwefel werde; damit aber von oben bis unterhalb in dem Theile von Schwefel F eine Oeffnung bleibe, in welche irgend ein metallner Faden eingelegt wird, der gegen die Silber- oder Goldblättchen, die am äussern Ende damit verbunden werden, die Elektricität übertrage, lege man einen feinen eisernen Stift von oben bis unten mitten durch den geschmolzenen Schwefel und die Gipsforme, und wende ihn beständig um, bis daß der Schwefel kalt geworden, wo man diese Oeffnung leicht erhalten kann; dahingegen ausserdem der Schwefel leicht brechen würde, wenn man ihn kalt durchbohren wollte: in diese Oeffnung lege man sodann einen Metalldraht, und schließe nachher vermittelst Eingießung von geschmolzenem Schwefel diese Oeffnung hermetisch; mit einem Messer, oder mit einem abgebrochenen Glasscherben, kann man endlich alles zum Gebrauch ebenen und glatt machen. Man theile hierauf so gleichmäßig als möglich feine Streifen von Gold oder Silber, und verbinde sie vermittelst Arabischen Gummi mit dem untern Ende des Metalldraths.

6.) Solcher Theile von Schwefel muß man verschiedene vorräthig haben, je nachdem die Anwendung davon verschieden ist; man verwahre sie in einem verschlossenen Kästchen, damit die Streifen von der Luft nicht in Unordnung gerathen, welches leicht der Fall ist, wenn der Wind etwas heftig ist: die Verschiedenheit dieser Theile ist folgende. Bey einigen endiget sich oberwärts der Metalldraht in einen Ring oder in eine runde Kugel,

die polirt seyn muß, wie man Fig. 3. sieht, dieser bedient man sich besonders bey gewöhnlichen Versuchen; bey andern endiget er sich in eine scharfe Spitze, worauf man etwas Baumwolle mit Schwefel bestreut und anzündet, oder eine glühende Kohle, oder sonst irgend einem rauchenden Körper anbringen kann. Vermöge dieser leztern finde ich, daß die Elektricität früher angezogen, und von weit her schon aufgenommen wird, wenn sie gegenwärtig ist, und sich in der Atmosphäre oder in der Luft befindet; allein, bey Anstellung von Versuchen in Rücksicht der theils durch die Kunst, theils durch die Natur aufsteigenden Elektricität bey den Funktionen und Geschäfften der Menschen, welche es auch sind, sind leztere Hülfsmittel mehr schädlich; denn das Feuer macht, daß die Elektricität verfliegt, sich zerstreut, gestört und verändert wird, auch geschwind eine neue aufsteigt; daher denn während den Beobachtungen über die freywillige Elektricität der Thiere sowohl, als über diejenige, die bey gewissen chemischen Operationen sich ergiebt, leicht Fehler sich ereignen können. Wenn man aber, statt der mit dem Metalldrathe Fig. 3. verbundenen Körper und stärkern Silber- oder Goldstreifen, sehr feine und kurze Streifen von eben dieser Materie wählt, so, daß man sie kaum durch die Vergrößerungslinse beobachten kann, so wird alsdenn die Kraft des elektrischen Mikroscops dergestalt verstärkt, daß selbst eine unmerkliche Elektricität, die etwa aufsteigen dürfte, vermöge der Vergrößerungslinse zum Vorschein kommt; auf diese Art bemerkt man diejenige schwache und unmerkliche Bewegung, die von einer unmerklichen Elektri-

Elektricität zum Vorschein kommt, und die sich ohne Vergrößerung auf keine Art äussern würde, so wie dieselbe kein anderes Instrument zu zeigen vermögend wäre. Bey Beobachtung dieser unmerkbaren und unempfindbaren Elektricität, muß man besonders darauf sehen, daß der Stab von Glas oder von Siegellak durch Reiben nicht elektrisch geworden, dessen man sich zu Untersuchung der Eigenschaft der sich äussernden Elektricität bedient, auch muß man ihn nicht zu nahe bringen, sondern weit abhalten, weil ausserdem die Elektricität des Stabes wegen seiner starken Kraft und Wirkung die Elektricität aufheben, oder verändern würde, welche man untersuchen soll, und die sich in den Streifen nur äusserst schwach äussert. Ueberhaupt muß man sich bey Untersuchung der unmerklichen Elektricität vieler Vorsicht bedienen, die aber mehr durch Versuche selbst erlernt werden muß.

7.) An die eine Wand befestige man vermittelst Schwefel eine Glastafel mit einem Quadranten C, wo denn das ganze Instrument fertig ist. Den Quadranten, den man vorher auf Papier gezeichnet, trage man auf die Tafel mit in Weingeist aufgelößtem Lak oder auf andere Art, auch bediene ich mich diesfalls zuweilen Pariser Linien, um die Elektricität oder das Auseinanderfahren der Streifen zu messen.

Mängel dieses Instruments.

Da bey Untersuchung physikalischer Gegenstände wir gegenwärtig noch kein Instrument haben, was völlig genau und zuverläßig wäre, so ist es auch weit entfernt, daß ich mein elektrisches Mikroscop für ganz vollkommen halten wolle, vielmehr habe ich viele Mängel an demselben entdeckt, deren einigen ich auch bereits seit einigen Jahren, als ich damit Beobachtungen anstellte, allerdings abgeholfen habe, andern aber suche ich blos zu Hülfe zu kommen. Unter leztere gehört besonders, daß das Instrument bey Veränderung der Witterung, wenn sie geschwind kalt oder warm wird, und bey Tragung von einem Orte zum andern, leicht zerbricht, und Risse erhält; indessen läßt sich dieser Unbequemlichkeit leicht vermittelst eines glühenden Eisens abhelfen, denn der Schwefel wird bey Berührung des glühenden Eisens leicht flüßig, und die Risse, wenn deren vorhanden sind, verschwinden, so, daß das Instrument wieder völlig in Ordnung ist. Auch kann man dieser Unbequemlichkeit dadurch ganz abhelfen, wenn man äusserlich das Instrument zuweilen mit einem recht starken Lacke überzieht, welches, wenn es verhältnißmäßig geschieht, dem Instrumente zugleich zur Zierde dient. Endlich kann dieser Unbequemlichkeit noch dadurch geholfen werden: man lasse vier Bretchen von eben der Figur und Größe machen, als die Wände des Instruments sind, doch müssen sie sehr fein seyn, deren Oberfläche man sodann überall voll-

kommen

kommen mit flüßigem Schwefel decke, den innern Ueberzug muß man aber vollkonmmen dick auftragen, und vermöge eines glühenden Eisens, was dazu gehörig eingerichtet worden, ebenen und auf eben die Art glatt machen, wie man in Rücksicht der Schwefelwände gethan hat, worauf man sie sodann so mit einander verbinden kann, daß sie ein Parallelepipedum wie Fig. 1. bilden; hierdurch wird das elektrische Mikroscop dauerhafter werden, keine Risse erhalten, und von Veränderung der Witterung sowohl, als auf Reisen nicht zerbrochen, wenn man nur dafür sorgt, daß es unter diesen Umständen in eine hölzerne Kapsel gesezt werde, die mit einer hinreichenden Menge Baumwolle inwendig ausgefüttert worden.

Vortheile und Nutzen dieses Instruments.

Da die Elektricität, welche bey gewissen animalischen Funktionen und Naturäusserungen, so wie in gewissen chemischen Prozessen aufsteigt, so klein und so unmerklich ist, daß sie mit den Augen kaum wahrgenommen werden kann, so war es dieserwegen nothwendig, ein Instrument zu haben, vermöge welchem diese so äusserst geringe Elektricität wahrgenommen werden könnte. In dieser Rücksicht versuchte ich und prüfte alle, selbst die sonst empfindsamsten Elektrometer; allein, sie äusserten keinen Antheil an Elektricität unter solchen Umständen, wo ich doch muthmaßte, daß irgend eine schwa-

schwache Elektricität zugegen seyn müsse, und daß dieses in der That der Fall sey, lernte ich aus Erfahrung wegen der Mängel der Instrumente, welche die aufsteigende Elektricität verfliegen lassen. Eben diese Erfahrung zeigte mir, daß die vornehmste Ursache, weswegen eine schwache und unmerkliche Elektricität verfliegt, eine Feuchtigkeit sey, so geringe sie auch theils in der umgebenden Luft, theils an den Körpern seyn könne, die sich an den Theilen anhänge, aus denen das Instrument zusammengesezt wird. Ersterer Fehler wird vermieden, wenn die trockenste Luft innerhalb der Höhle des Instruments hermetisch versiegelt wird; der zweyte, wenn man zu Verfertigung des Instruments einen Körper wählt, welcher so viel als möglich keine Feuchtigkeit annimmt. Beym Saussürischen Elektrometer, so trockne Luft auch darinn verschlossen werden kann, wird diese Luft doch bey Veränderung der Luft feuchte, und die innern sowohl als äußern Wände des Glases, ziehen von Kälte und von Wärme Feuchtigkeit an sich, wie wir an Fensterscheiben sehen können, die, so unmerklich sie auch seyn dürfte, doch jene geringe Elektricität verfliegen läßt, und da diese auch durch das trockenste Glas, wenn es nicht sehr schwach ist, oder mit Lack überzogen worden, verfliegt: so geschieht es oft, daß gar keine Elektricität sich äussert, wenn auch in der That eine gegenwärtig ist. In dieser Rücksicht nahm ich nunmehr zu andern elektrischen Körpern, z. B. zum Siegellack, und zu andern harzigen Körpern meine Zuflucht; allein, obschon diese Körper zur Anwendung geschickter schienen, so waren sie doch immer nicht hinreichend,

und

und entsprachen meiner Absicht keineswegs vollkommen. Da ich nun bey Errichtung und Verfertigung verschiedener Hygrometer bemerkte, daß der Schwefel vor allen übrigen Körpern Feuchtigkeiten am wenigsten annahm, so wählte ich diesen Körper, und legte daher in die obere Oeffnung einer gläsernen Glocke den Theil von Schwefel F, wie er Fig. 3. abgebildet worden, nebst alle dem, was dazu gehört, und erhielt solchemnach ein besseres und brauchbarer Elektrometer, ohnerachtet es noch verschiedene Mängel hatte, die ich besonders erfuhr, wenn eine äusserst geringe Elektricität aufgefunden, die es dann anzeigen, und deren Grade gemessen werden sollten.

Ich ließ daher das ganze Instrument, in sofern es die Sache erlaubte, nach dem beschriebenen Verfahren aus Schwefel bereiten, und ich fand bald, wenn die Luft bey schicklicher Jahreszeit recht trocken war, und es an der Sonne verschlossen worden, so, daß sie in keiner Verbindung mit der äussern Luft stand, daß dieses Instrument auch bey feuchter Witterung, die sonst dazu wenig geschickt war, eine schwache Elektricität äusserte, die sich während der Versuche ergab. Weiter bemerkte ich auch, daß es richtig sey, was ich bisher immer vermuthet hatte, daß nämlich eine schwache aufsteigende Elektricität nicht im Stande sey, die äusserst schwachen Silberfäden, an denen Hollundermarkkügelchen angebracht worden, in Bewegung zu setzen; denn sie widerstanden dieser so äusserst geringen und schwachen Elektricität, und überwältigten dieselbe, daher äusserte sich denn keine Bewegung

wegung und kein Auseinandergehen; statt dieser Fäden wählte ich daher Streifen von Gold- und Silberblättchen, welche leichter nachgaben, und vermöge ihrer eigenen Schwere, so schmal sie auch sind, herabhängen; sie sind daher sehr leicht beweglich, und geben der Wirkung selbst der schwächsten Elektricität leichter nach. Um nun noch ferner den Widerstand zu vermeiden, und die Kraft des Instruments zu erhöhen, machte ich diese Streifen sehr kurz, schwach und zart, so, daß man sie blos vermittelst einer schicklichen Vergrößerungslinse betrachten kann; so erhalten sie vermöge der unmerklichsten Elektricität, wenn eine vorhanden ist, Bewegung, und die geringste Bewegung kann dann leicht durch angebrachte Vergrößerungslinsen beobachtet, und vermöge Vergleichung untersucht werden, von welcher Beschaffenheit und Eigenschaft diese Elektricität ist.

Ueberdies geht eine hinreichende Menge Licht durch die Glastafel C in das Instrument, so wie vermöge der Vergrößerungslinsen, selbst derer zur Seite, so, daß sowohl die Wirkung der Elektricität auf die Streifen und ihre Bewegung zum Vorschein kommt, so wie auch das eindringende Licht selbst die innere Luft noch ferner erwärmen und austrocknen kann, eine Sache, die bis zu einem gewissen Grade von ausserordentlichem Vortheile ist. Die Glastafel steht ferner hinreichend entfernt von den Silber- oder Goldstreifen, daß sie, auch wenn sie länger wären, niemals dieselbe erreichen können, wie es bey andern Elektrometern der Fall ist, auch kommen sie nicht so leicht an

die

die innern Wände des Schwefels, und die Grade des Auseinanderfahrens sieht man leicht am Quadranten auf der ebenen Glastafel, alles dieses steht bey andern Elektrometern nicht so leicht zu erwarten.

Ferner dauert die den Silberstreifen mitgetheilte Elektricität viele Tage lang, besonders wenn der äussere Ring des Theils F Fig. 3. mit einer kleinen hohlen Glocke von Schwefel oder Siegellack, oder auch mit einem gemeinem Glase zugedeckt wird. Auch geschieht es, daß bey sehr trockner Luft die mitgetheilte etwas stärkere Elektricität, da sie sich an die innern Wände des Schwefels nicht so leicht anhängen kann, solchergestalt auf die verschlossene Luft wirkt, daß sie selbst elektrisch wird; diese Elektricität, da sie von der nämlichen Beschaffenheit ist, wie diejenige in den Streifen selbst, so mindert sie daher das Auseinanderfahren; berührt man aber den äussern Haaken F, so entsteht alsdenn wegen der Wirkung der Elektricität der innern Luft ein starkes Auseinanderfahren, welche nicht zerstreut wird ohne Veränderung der Luft selbst, vermittelst Einblasung mit einem Blasebalge in das Loch D der obern Wand. Diese Eigenschaft dient, die Eigenschaft der Elektricität viele Tage lang zu untersuchen, wenn man nur Sorge trägt, daß der Schwefel nicht gerieben wird, und wenn man auf die Wirkung Achtung giebt, welche ähnliche elektrische Atmosphären, und die Luftelektricität selbst, nach den Vorschriften des Beccaria bewirken. Um die Oeffnung der obern Wand D gehörig zu verschließen, in welche man den

den Theil F nebst dem, was dazu gehört, einlegt, bediene man sich eines seidenen, sogenannten taffetenen Tuches, lege es mehrmal über einander, und schneide es gehörig dazu zu.

Will man nun ferner diese angegebene Eigenschaft aufheben, die die mitgetheilte Elektricität der innern Luft beständig unterhält, so ist es hinreichend, daß man in der Mitte der Basis A des Instruments eine sehr kleine Oeffnung mache, wodurch man einen kleinen Metalldrath, dergleichen man sich zu Saiten auf Instrumenten bedient, einbringe; auf diese Art hört nicht nur die fortdauernde Luftelektricität auf, sondern wenn dieses Instrument so eingerichtet worden, und über einen Sitz, Tafel u. s. f. gesezt wird, und die Füße des Sitzes oder der Tafel mit irgend einem elektrischen Körper berührt werden, so äussern die Streifen Merkmale vermöge ihrer Bewegung und ihres schnellen Auseinanderfahrens; ein Umstand, welcher zeigt, daß auch dieses Instrument nützlich werden könne, selbst die Elektricität der Erde zu untersuchen, besonders wenn der erwähnte Drath gehörig mit der Erde in Verbindung steht, z. B. mit irgend einem Brunnen, mit einem Wasserbehälter, mit einem Flusse; in Rücksicht dessen finden sich auch bereits Beyspiele in meinem Diarium, welche diese nutzbare Eigenschaft anzeigen, indessen gehören hieher noch mehrere Versuche und wiederholte Beobachtungen. Man sieht daher aus dem Angeführten den Vortheil und den Nutzen dieses Instruments, und es wird die Ursache deutlich, warum ich als Beyspiel und Muster des gemeinen Mikroscops, welches kleine und unsichtbare Gegenstände durch

ihre

ihre Vergrößerung sichtbar und deutlich macht; dieses Instrument wage ich ein elektrisches Mikroscop zu nennen, da es auf gleiche Art eine geringe und unmerkliche Elektricität, vornehmlich vermöge Vergrößerungslinsen, und durch schwache und äusserst dünne Streifen sichtbar und deutlich macht.

Sezt man nun diesem elektrischen Mikroscope einen Kondensator, oder vielmehr einen Sammler und Einsauger der Elektricität Fig. 4. zu, der aus Nußbaumholz gemacht, und in dieser Abhandlung §. 72 beschrieben worden, der auf jeden Fall von den Fehlern und Unbequemlichkeiten anderer Kondensatoren des Herrn **Volta** frey ist, und nach dem daselbst angegebenen Verfahren gebraucht wird, so wird alsdenn, wenn irgend eine Elektricität gegenwärtig ist, oder eine unsichtbare Elektricität sich ereignet, diese gesammelt, verdichtet, und von dem Holze eingesogen, und gehörig in den Ring F Fig. 3. übergeführt, wo sie denn vermittelst des elektrischen Mikroscops, so unmerklich sie auch übrigens sey, sichtbar gemacht wird. Auf diese Art, wenn irgend eine Elektricität sowohl bey natürlichen als künstlichen Operationen sich ereignet, kann sie sicher sich äussern und untersucht werden. Dieser Kondensator ist vor jedem andern schicklicher und nutzbarer: denn ich habe andere Kondensatoren, von Papier, Wachstuche, seidenen Tüchern, wollenen Tüchern, und von verschiedener Farbe, theils verbunden, theils getrennt, untersucht, die ich allerdings sehr gut fand, allein diejenigen von Nußbaumholze übertrafen an Stärke doch alle übrige.

Tafel,

welche alle Theile des elektrischen Mikroscops und des Kondensators enthält.

Figur 1. stellt das ganze Instrument mit allen seinen Theilen verbunden vor.

Fig. 2. Querdurchschnitt des Instruments nach der Linie aa wie in A 1. 2.

Fig. 3. Ein Theil des Instruments mit dem eisernen Stifte und den Silberfäden, welcher in die Oeffnung der obern Wand D eingelegt wird; auch befindet sich hier der Quadrante des Kreises, welcher zwar nicht zu diesem Theil gehört, sondern sich eigentlich auf der Glastafel C befindet; allein, er ist hier dieserwegen mit vorgestellt, um zu zeigen, wie die Grade der Elektricität angegeben werden können.

A, B, B, D, B 2, C sind Theile des ganzen Instruments Fig. 1., wie man aus folgender Erklärung sieht.

A ist die Grundfläche, B, B sind die größern Seitenwände, B 2, C die kleinern Seitenwände, D ist die obere Wand: alle sind von Schwefel, ausser C, welche eine Glastafel ist worauf der Quadrante verzeichnet worden;, einige

dieser Wände haben eine Oeffnung, deren Gebrauch in der Erklärung des Instruments angegeben worden.

No. 1 und 2 ist ein Bretchen, worauf das Instrument steht, und mit Siegellack befestiget worden.

Fig. 4. ist der Kondensator von Nußbaumholz, der untere Deckel D ist 4 Zoll hoch, und im Durchmesser 14 Zoll, der obere Deckel, der mit einer leichten Bleyplatte überall überzogen worden, wird vermöge eines gläsernen in der Mitte angebrachten und mit Siegellack hie und da in A, B und C überzogenen Stabes gehoben. b und c sind ähnliche kleine Deckel, welche von schwachen seidenen hie und da mit Siegellack überzogenen Fäden gehoben werden.

Inhalt.

Vorerinnerung . . . . Seite 3
Frage 5

Erster Theil.

Zufolge alle dem, was wir aus unserer gesammten Kenntniß über Elektricität wissen, fragt es sich, ob es möglich sey, die wahre Beschaffenheit und Natur des elektrischen Feuers zu entdecken? . . . 10

Erstes Kapitel. Von den Gesetzen des elektrischen Feuers überhaupt . 10

Zweytes Kapitel. Worinn zufolge der angeführten Gesetze der Elektricität, der Art und dem Verfahren, so weit wir es gegenwärtig kennen, das elektrische Feuer zu erwecken, gehörig bewiesen wird, daß dieses Feuer aus zwey andern einfachern Grundstoffen, nämlich dem überall verbreiteten Elementarfeuer, und dem reinern Phlogiston bestehe . . 28

Zweyter Theil.

Die Natur des elektrischen Feuers wird noch ferner durch verschiedene, sowohl physische als chemische Versuche geprüft . 69

Erstes Kapitel. Welches die erwähnten Versuche enthält . . S. 69

Zweytes Kapitel. Zufolge aller Beobachtungen und Versuche, deren im vorigen Kapitel erwähnt worden ist, läßt sich daher schließen, daß die wahre Natur des elektrischen Feuers keineswegs irgend eine Säure in sich enthalte, wie einige nach mißverstandenen Versuchen angenommen haben; sondern sie bestehe aus zwey Grundstoffen, (dem reinern, beweglichern und sehr verdünnten Phlogiston) oder wie es die Franzosen nennen: Hydrogene, und dem Elementar- oder verborgenen Feuer (calorico), was in allen Körpern zerstreut liegt, und je nach ihrer Kapacität sich daselbst befindet . 150

Dritter Theil.

Worinn, vermöge angestellter Vergleichung zwischen den Wirkungen des elektrischen und des gemeinen Feuers auf die verschiedenen Körper des Makrokosmus, dessen wahre Natur noch weiter entdeckt und bestätiget wird . . 185

Schluß 238

Anhang.

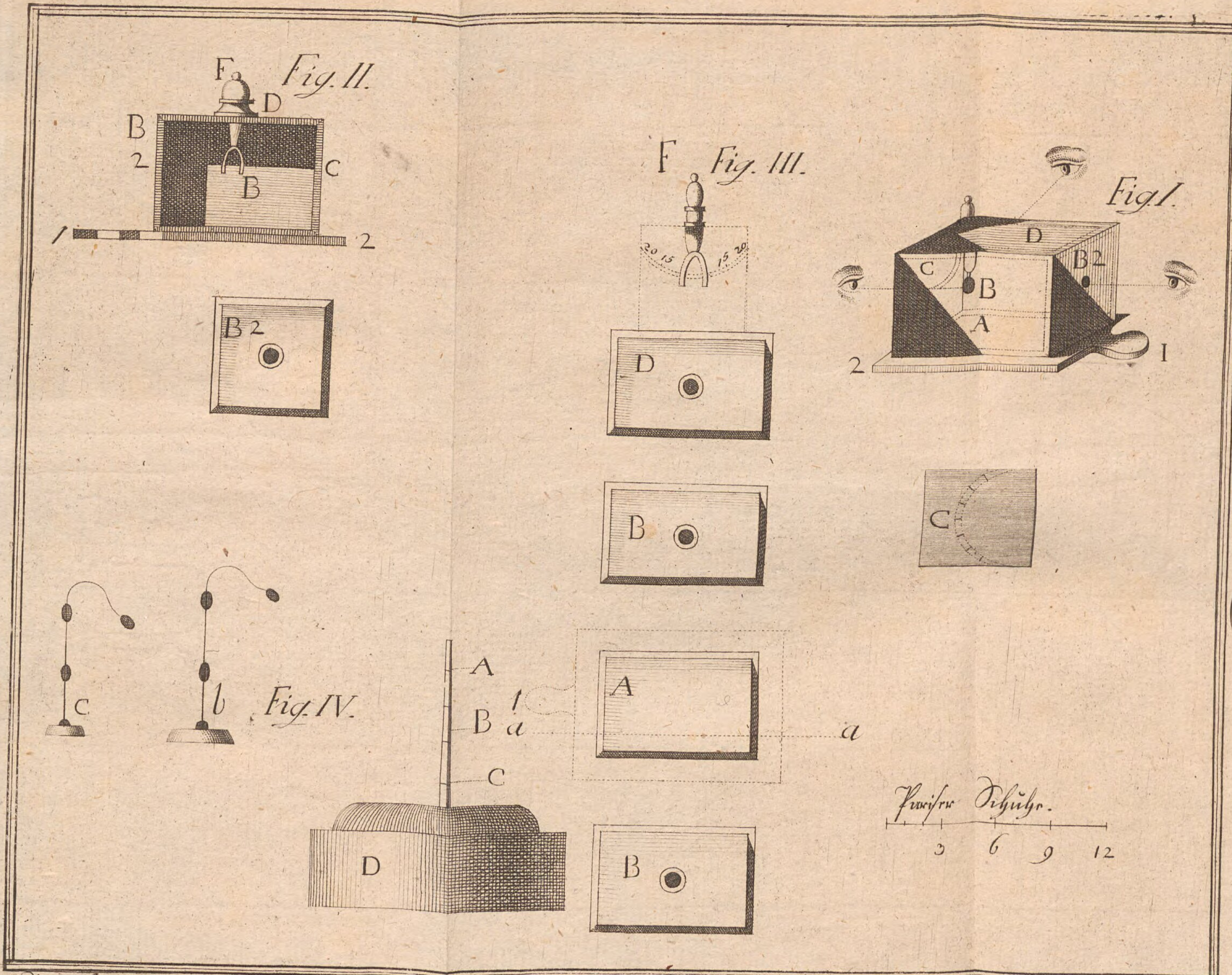
Von dem Verfahren, das elektrische Mikroscop zu verfertigen, vermöge welchem die beynahe unmerkbare Elektricität aufgefun-

gefunden werden kann, so wie ich mich desselben bey den Versuchen bedient habe, deren ich in dieser Abhandlung erwähnte = = = S. 245

Mängel dieses Instruments = = 250

Vortheile und Nutzen dieses Instruments 251

Tafel, welche alle Theile des elektrischen Mikroscops und des Kondensators enthält 258



Ph: de Büttner delin: Prague.

Hüllmann sc. Pragae.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gardini, Francesco Giuseppe, / Geisler, Johann Gottlieb, / Mayer, Johann,

D. Joseph Gardini's Abhandlung von der Natur des elektrischen Feuers

Dresden 1793

Phys.sp. 248
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133789-4
VD18 11494018